



Espacio Interdisciplinario
Universidad de la República
Uruguay

Encuentros sobre interdisciplina

Bianca Vienni | Paula Cruz | Lorena Repetto
Clara von Sanden | Andrea Lorigio | Verónica Fernández
coordinadoras

Integración del Espacio Interdisciplinario

Comisión Directiva (período 2011-2015)

Presidente

Enrique Lessa

Alterna

María Inés Moraes

Laura Astigarraga, Alicia Canetti, Daniel Conde, Álvaro Mombrú, Laura Schwartzmann (Centros)
Inés Bouvier, Mónica Lladó, Williams Porcal, Mónica Sans (Núcleos), Alcides Beretta (Área Social y Artística),
Gabriel González (Área Salud), Ingrid Roche, Juan Carlos Vallelisboa (Orden Docente),
Federico Defranco (Orden Egresados), María Pía D'andrea (Orden Estudiantil),
Claudio Martínez, Franco Simini, Judith Sutz y Andrea Vigorito.

Coordinadora de la Unidad Académica

Ana M. Corbacho

Comisión Organizadora EI (COEI) 2009-2011

Patricia Lema, Claudio Martínez, María Inés Moraes, Álvaro Rico, Franco Simini, Judith Sutz y Andrea Vigorito

Comité Académico de Orientación y Consulta

Hugo Achugar, Rosario Aguirre, Mariano Arana, Alcides Beretta, Alejandro Bielli, Lisa Block de Behar,
Luis Bértola, María de los Ángeles Bruni, Gerardo Caetano, Álvaro Díaz, Guillermo Dighiero,
Ana María Ferrari, Marita Fornaro, Rodolfo Gambini, Víctor Giorgi, Rafael Guarga, Enrique Iglesias,
Carlos Ketzoian, Patricia Lema, Enrique Lessa, Lucía Lewowicz, Susana Mallo, Roberto Markarian,
Claudio Martínez, Carmen Midaglia, Eduardo Mizraji, Álvaro Mombrú, Inés Moraes, Constanza Moreira,
Andrea Pavlisko, Pablo Pebé, Gustavo Pereira, Teresa Porzecanski, José Manuel Quijano, Rafael Radi,
Álvaro Rico, Susana Rudolf, Oscar Sarlo, Franco Simini, Judith Sutz, Marita Urquhart, Juan Pedro Urruzola,
Julio Vignolo, Andrea Vigorito, Marcelo Viñar.

Encuentros sobre interdisciplina

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño de la cubierta, puede ser reproducida, almacenada, o transmitida de manera alguna, ni por ningún medio, ya sea electrónico, químico, mecánico, óptico, de grabación o de fotocopia, sin permiso de los coordinadores.

© 2015, Espacio Interdisciplinario de la Universidad de la República

Espacio Interdisciplinario de la Universidad de la República
José Enrique Rodó 1843
11200 Montevideo, Uruguay
ei@ei.udelar.edu.uy
www.ei.udelar.edu.uy

Ediciones Trilce
San Salvador 2075
11200 Montevideo, Uruguay
tel.: (598) 2412 76 62
trilce@trilce.com.uy
www.trilce.com.uy

ISBN 978-9974-0-1258-5
Primera edición: octubre 2015

Encuentros sobre interdisciplina

**Bianca Vienni | Paula Cruz | Lorena Repetto
Clara von Sanden | Andrea Lorigo | Verónica Fernández**
coordinadoras

Gabriele Bammer | Jacqueline Broerse | Ann Bruce | Joske Bunders | Gerardo Caetano
Daniel Conde | Gertrude Hirsch Hadorn | Florian Keil | Catherine Lyall | Susana Mallo
Wendy Marsden | Mariella Marzano | Laura Meagher | Carmen Midaglia | Álvaro Mombrú
National Academy of Sciences | Moti Nissani | Liz O'Brien | Gustavo Pereira
Christian Pohl | Rafael Radi | Gregory Randall | Carlos Santos | Roland Scholz
Judith Sutz | Joyce Tait | Julie Thompson Klein | María E. Urquhart
Bianca Vienni | Peter Weingart | Rehema White | Marjolein Zweckhorst

Permisos para la traducción y reproducción de los artículos incluidos en la publicación

El capítulo 1, «Chapter 2: The drivers of interdisciplinary research», fue traducido y reproducido con permiso de Facilitating interdisciplinary research (2004, pp. 26-39), cortesía de National Academies Press, Washington, DC.

El capítulo 2, de Moti Nissani, 1997, «Ten cheers for interdisciplinarity: The case for interdisciplinary knowledge and research», artículo completo de *The Social Science Journal*, vol. 34, n.º 2, pp. 201-216, fue traducido y reproducido con permiso de editorial Elsevier.

En lo referente a los capítulos 5 y 6, fueron otorgados los permisos de impresión en idioma español no exclusivos para «An Interdisciplinary Lexicon» y «The Rethoric of Interdisciplinarity», tomados de *Interdisciplinarity: History, Theory and Practice*, de Julie Thompson Klein, 1997, pp. 55-84, © Wayne University Press, por Wayne University Press.

El capítulo 7, de Julie Thompson Klein, 2010, «Chapter 2: A taxonomy of interdisciplinarity» en *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity* (Robert Frodeman, Julie Thompson Klein y Carl Mitcham (editores), Oxford, pp. 15 - 30) fue traducido al español para su publicación en versión impresa y accesible solo por el Espacio Interdisciplinario (Universidad de la República, Uruguay) en 2013, para su distribución entre los centros interdisciplinarios académicos en Uruguay y América del Sur, según las condiciones de Oxford University Press, © Oxford University Press.

El capítulo 8, de Peter Weingart, 1999, «Chapter 2: Interdisciplinarity: The paradoxical discourse» en *Practising Interdisciplinarity*, editado por Peter Weingart y Nico Sterh, pp. 25-35, © University of Toronto Press, fue traducido y reproducido con autorización de la editorial University of Toronto Press.

Para el capítulo 11 se otorgó el permiso de impresión en idioma español no exclusivo para usar en Uruguay, Argentina, Brasil y Europa sobre el «Chapter 3: Planning the expedition Designing interdisciplinary research projects», incluyendo la figura 3.1 [página 28 del original] y de la ilustración 3.1 [página 44 del original] de *Interdisciplinary Research Journeys* de Catherine Lyall, Anne Bruce, Joyce Tait y Laura Meagher, © Catherine Lyall, Anne Bruce, Joyce Tait and Laura Meagher (editors), 2011, Bloomsbury Publishing Plc.

El capítulo 12, de Gertrude Hirsch Hadorn, Christian Pohl y Gabriele Bammer, 2010, «Chapter 30: Solving problems through transdisciplinary research» en *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity* (Robert Frodeman, Julie Thompson Klein y Carl Mitcham (editores), Oxford, pp. 431-452) fue traducido al español para su publicación en versión impresa y accesible solo por el Espacio Interdisciplinario (Universidad de la República, Uruguay) en 2013, para su distribución en los centros interdisciplinarios académicos en Uruguay y América del Sur, según las condiciones de Oxford University Press, © Oxford University Press.

El capítulo 15, de Joske Bunders, Jacqueline Broerse, Florian Keil, Christian Pohl, Roland W. Scholz y Marjolein Zwee-khorst, 2010, «How can transdisciplinary research contribute to knowledge democracy?», en *Knowledge democracy*, Roeland J'int Veld (editor), Springer, pp. 125-152, fue traducido al español con el permiso de Springer Science + Business Media BV.

El capítulo 16, de Liz O'Brien, Mariella Marzano y Rehema White, 2013, «Participatory interdisciplinarity: Towards the integration of disciplinary diversity with stakeholder engagement for new models of knowledge production», en *Science and Public Policy*, vol. 40, n.º 1, pp 51-61, fue traducido al español para su publicación en versión impresa y accesible solo por el Espacio Interdisciplinario (Universidad de la República, Uruguay) en 2013, para su distribución entre los centros interdisciplinarios académicos en Uruguay y América del Sur, según las condiciones de Oxford University Press, © Oxford University Press.

El capítulo 19, de Catherine Lyall, Ann Bruce, Joyce Tait y Laura Meagher, 2013, «The role of funding agencies in creating interdisciplinary knowledge», en *Science and Public Policy*, vol. 40, n.º 1, pp 62-71, fue traducido al español para su publicación en versión impresa y accesible solo por el Espacio Interdisciplinario (Universidad de la República, Uruguay) en 2013, para su distribución entre los centros interdisciplinarios académicos en Uruguay y América del Sur, según las condiciones de Oxford University Press, © Oxford University Press.

Todas las direcciones web han sido actualizadas respecto a las contenidas en los originales.

Contenido

Prólogo

por JUDITH SUTZ 11

Introducción

por BIANCA VIENNI, PAULA CRUZ, LORENA REPETTO, CLARA VON SANDEN,
ANDREA LORIETO Y VERÓNICA FERNÁNDEZ 17

I ¿Qué es la interdisciplina?

CAPÍTULO 1

Los impulsores de la investigación interdisciplinaria

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES 23

CAPÍTULO 2

Diez aplausos para la interdisciplinariedad: en defensa de la investigación y el conocimiento interdisciplinarios

MOTI NISSANI 43

CAPÍTULO 3

Hacia la interdisciplina en el siglo XXI

SUSANA MALLO 63

CAPÍTULO 4

Sobre la interdisciplina

CARLOS SANTOS 69

II ¿Es posible definir la interdisciplina?

CAPÍTULO 5

Lexicón: un vocabulario para la interdisciplinariedad

JULIE THOMPSON KLEIN 81

CAPÍTULO 6

La retórica de la interdisciplinariedad

JULIE THOMPSON KLEIN 103

CAPÍTULO 7

Una taxonomía de la interdisciplinariedad

JULIE THOMPSON KLEIN 115

CAPÍTULO 8

Interdisciplinariedad: el discurso paradójico

PETER WEINGART 135

CAPÍTULO 9

Algunas notas generales a propósito de cómo definir la interdisciplina

GERARDO CAETANO153

CAPÍTULO 10

¿Se puede definir la interdisciplina?

RAFAEL RADÍ161

III ¿Cómo se investiga en interdisciplina?

CAPÍTULO 11

Planeando la expedición. El diseño de los proyectos de investigación interdisciplinarios

CATHERINE LYALL, ANN BRUCE, JOYCE TAIT Y LAURA MEAGHER171

CAPÍTULO 12

La resolución de problemas mediante la investigación transdisciplinaria

GERTRUDE HIRSCH HADORN, CHRISTIAN POHL Y GABRIELE BAMMER203

CAPÍTULO 13

Investigación interdisciplinaria: algunas ideas generales y el caso del manejo costero integrado

DANIEL CONDE 231

CAPÍTULO 14

Resolviendo problemas complejos de la vida real

MARÍA E. URQUHART 245

IV Impactos de la interdisciplina en las prácticas sociales

CAPÍTULO 15

¿Cómo puede contribuir la investigación transdisciplinaria a la democracia del conocimiento?

JOSKE BUNDERS, JACQUELINE BROERSE, FLORIAN KEIL, CHRISTIAN POHL, ROLAND SCHOLZ Y MARJOLEIN ZWEEKHORST 257

CAPÍTULO 16

Interdisciplinariedad participativa: Hacia una integración de la diversidad disciplinaria con el compromiso de las partes interesadas para crear nuevos modelos de producción de conocimiento

LIZ O'BRIEN, MARIELLA MARZANO Y REHEMA WHITE 293

CAPÍTULO 17

Los aspectos político-institucionales en el desarrollo del conocimiento interdisciplinario

CARMEN MIDAGLIA 317

CAPÍTULO 18

Desalambrrar el conocimiento. Algunas reflexiones a raíz de la lectura del artículo «Cómo la investigación transdisciplinaria contribuye a la *knowledge democracy*» de Bunders y otros

GREGORY RANDALL 323

V ¿Cómo se promueve la interdisciplina?

CAPÍTULO 19

El rol de los organismos de financiación en la creación del conocimiento interdisciplinario

CATHERINE LYALL, ANN BRUCE, WENDY MARSDEN Y LAURA MEAGHER 337

CAPÍTULO 20

Interdisciplina y aprendizaje institucional

GUSTAVO PEREIRA 357

A modo de cierre

CAPÍTULO 21

Concluyendo y proyectando

ÁLVARO MOMBRÚ Y BIANCA VIENNI 369

Sobre los autores 377

Prólogo

JUDITH SUTZ

*Interdisciplinarity is not the promise of ultimate unity,
but of innovation and surprise by way of recombining of different parts
of knowledge, no matter which*
(Weingart, 2000: 41).

El libro que la lectora o el lector tiene en sus manos se ocupa de una forma particular de abordar la producción de conocimiento denominada interdisciplina. El término evoca encuentros, lo que tomado en sentido literal implica también dimensión colectiva; evoca igualmente tomar y dar, o fertilización cruzada; el pasar de un lado a otro no es ajeno a lo que sugiere. Ninguno de estos aspectos parece, a priori, plantear mayores dificultades, aunque sin duda esa es una apreciación equivocada. «Lo interdisciplinario» como problema se ha instalado desde hace ya algún tiempo en la reflexión sobre producción de conocimiento a través de múltiples dimensiones que incluyen cuestiones de definición —para no nombrar de la misma manera a prácticas diversas— y cuestiones de política —¿cómo se promueve la interdisciplina, cómo se la apoya, cómo se la evalúa?—. Este libro da cuenta de respuestas plurales que a preguntas como estas han dado referentes internacionales en el tema y de reflexiones locales hechas desde prácticas de investigación interdisciplinarias. Naturalmente, quien esté considerando leerlo se preguntará, antes que nada, por qué su tema es importante o simplemente interesante. Quizá alcance, a modo de respuesta, pensar que de lo que se trata es de cómo se puede lograr aprehender mejor la complejidad e inherente multiplicidad de factores causales, trayectorias posibles, intereses en juego y consecuencias probables de fenómenos y problemas determinantes de la sociedad actual.

Aunque conocemos hoy tanto más que ayer, no parece exagerado afirmar que la acumulación de desafíos para los cuales no estamos encontrando respuestas plantea no solo seguir tratando de conocer más sino también de conocer de otras formas. Precisamente a esto apunta la interdisciplina. Es interesante observar que sin nombrarla y probablemente aun sin siquiera tener intención alguna de referirse a

ella de forma explícita, desde muchas vertientes de pensamiento se subrayan o analizan aspectos que le son propios. Uno de estos aspectos es el de la combinación de saberes o de miradas, eventualmente pertenecientes a espacios muy separados, al abordar un problema dado. La importancia de esto para la innovación fue reconocida explícitamente por Adam Smith, quien decía que las máquinas que estaban anunciando los albores de la Revolución Industrial no habían sido solo obra del ingenio de quienes las construían sino de «los así llamados filósofos u hombres de especulación cuyo oficio no es hacer algo, sino observarlo todo y que, a partir de ello, son a menudo capaces de combinar los poderes de los objetos más distantes y disímiles» (Smith, [1776] 1993: 8, traducción propia). Joseph Schumpeter definía el desarrollo económico como el llevar a cabo nuevas combinaciones de las cuales emerge la innovación como motor de transformación económica y social; también decía —y esto no deja de tener importancia para la cuestión de la interdisciplina— que un punto clave de ese proceso es la discontinuidad: «ponga usted tantos coches como quiera al carruaje; eso no le dará un ferrocarril» (Schumpeter, [1934] 2004: 66, traducción propia).

La interdisciplina tiene que ver con traspasar límites y fronteras y con dialogar. Un libro de Albert Hirschman sobre problemas del desarrollo se llama justamente así: *Ensayos acerca de traspasar*; el autor indica que la característica unificadora del conjunto de ensayos que lo componen es la propensión a pasar del dominio de una ciencia social a otra e ir más allá (Hirshman, 1984). Muy recientemente, en 2014, un economista especialista en desigualdad reflexiona acerca de la necesidad de diálogos entre disciplinas para evitar el estancamiento intelectual:

Sabemos demasiado poco en las ciencias sociales para dividirnos tontamente. Si esperamos progresar en torno a preguntas como la dinámica histórica de la distribución de la riqueza y la estructura de las clases sociales, es evidente que tenemos que actuar con pragmatismo, movilizandolos métodos y abordajes propios de los historiadores, los sociólogos y los politólogos tanto como los de los economistas. Hace falta partir de las preguntas de fondo y tratar de responderlas: las querellas en torno a territorios disciplinares son secundarias (Piketty, 2014: 32-33, traducción propia).

Más en general, la interdisciplina tiene que ver con la coproducción de conocimiento con un «otro» que está en otra parte. Una estudiosa de las formas de cooperación que ha mostrado capacidad para escapar a la «tragedia de los comunes» —por la cual habría una tendencia ineluctable a sobreexplotar, hasta su agotamiento, algún recurso del cual la dueña es una comunidad— define coproducción como «el proceso por el cual los insumos utilizados para producir un bien o servicio resultan de la contribución de individuos que *no están* en la misma organización» (Ostrom, 1996: 1073, traducción propia). A partir de esta definición, podría sugerirse que la interdisciplina es, propiamente, un proceso de coproducción de conocimiento.

Pero para coproducir hay que dialogar y para dialogar hay que tener un lenguaje común, lo cual plantea un desafío mayor. En ocasiones, aunque ese lenguaje común exista, por ejemplo las matemáticas, la falta de un principio o concepto subyacente

a fenómenos aparentemente sin relación alguna impide verlos en su universalidad, quedando cada uno encapsulado en sus búsquedas particulares. Ello ocurrió con los que estudiaban —en la física, en la biología, en la economía, en la meteorología— el pasaje de un estado de evolución predecible a otro, turbulento o caótico, que no lo es. El descubrimiento de ese principio unificador fue hecho por un físico con amplios conocimientos matemáticos y disposición a aprender y utilizar las herramientas informáticas que en su tiempo estaban empezando a desplegarse. Buceando en aguas que no le eran familiares para entender qué era lo que hacía que fenómenos muy dispares tuvieran un comportamiento que respondía a un patrón común indicó que lo que buscaba era «crear intuición» (Gleik, 1987: 178). ¿Cuántas veces no es precisamente eso lo que esperamos encontrar cuando nos aventuramos a estudiar «al otro» o a «los otros» para avanzar en «lo nuestro»? Por cierto, un libro uruguayo con miradas múltiples sobre este tema —*Certidumbres, incertidumbres, caos*— ofrece una lograda muestra de lo anterior (Markarian y Gambini, 1997). «Espacios para crear intuición» podría ser una buena caracterización de la interdisciplina.

Dada la dificultad inherente a la construcción de nuevos lenguajes, términos o acepciones, que en general involucran largos períodos de trabajo en común, al comienzo de los encuentros las metáforas —«transacciones entre contextos», como fueran definidas por Richards (1936)— juegan un papel importante como puentes comunicativos y habilitadoras de diálogos. La literatura sobre interdisciplina se refiere a menudo a la metáfora de esta forma, otorgándole un relevante valor heurístico. Reflexionando desde una perspectiva específica —las formas que toma la cultura que cuestiona al poder— García Canclini hace una observación particularmente válida para lo que también parece ocurrir en la interdisciplina, señalando que en ocasiones, a partir de una metáfora, nuevas prácticas con alto potencial transformador aparecen lentamente, no pocas veces de forma sorpresiva (García Canclini, 1989).

Ahora bien, ¿dónde ocurre la interdisciplina, al principio, cuando todavía no tiene cuerpo suficiente como para darse a conocer y plantear su institucionalización, sea como espacio en estado de flujo o como nueva avenida legitimada? Nuevamente, en la literatura sobre interdisciplina aparece una serie de términos —intersticios, grietas, espacios entre disciplinas, vacíos entre disciplinas— que dan, en general, la idea de lugar donde algo a la vez incipiente y diferente está emergiendo. Una pregunta natural, entonces, es cómo desde lo tentativo y frágil del comienzo se generan las trayectorias que, por haber producido tantos resultados formidables, hacen hoy de la interdisciplina una cuestión de tanta importancia en la política de producción de conocimiento. No hay una respuesta general para esta pregunta. Como en tantos otros casos, «interdisciplina» denomina prácticas que si bien tienen puntos fundamentales en común, presentan marcadas especificidades según los problemas que buscan comprender. Una historia de la ciencia, la tecnología y la innovación «en clave inter» podría ser particularmente interesante en ese sentido.

Una de las cosas que desasosiega respecto de la interdisciplina tiene que ver con la identidad, aunque no es la única —el rigor o mejor dicho, su falta, suele ser otra—. Es relativamente fácil definirse como «yo soy» seguido de una denominación pro-

fesional relativamente concreta; más complicado es decir «yo trabajo en» seguido de la descripción, que para ser precisa debe ser relativamente larga, de un campo interdisciplinario. Por ejemplo, yo trabajo en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Es un campo al que se llega desde la historia, la sociología, la economía, la antropología, la filosofía, la ciencia política, la comunicación; es también un campo al que contribuyeron, teóricamente, de forma central, pensadores con sólida formación en las ciencias exactas y naturales y en las ingenierías. El campo contiene avenidas más o menos disciplinarias de relativamente nuevo cuño —sociología de la ciencia y de la tecnología, economía de la innovación— pero el espacio interdisciplinario CTS no es reducible a ninguna de ellas y los que «somos CTS» no tenemos otra forma de identificarnos. Afortunadamente, con el paso del tiempo el desasosiego interdisciplinario va disminuyendo y en la medida en que la interdisciplina se afiance como modalidad «normal» de producción de conocimiento, es probable que desaparezca.

¿Se está afianzando la interdisciplina? Muchos indicios permiten afirmarlo. Al menos es clara una contratendencia a lo que también decía Adam Smith en la frase siguiente a la ya citada:

En el progreso de la sociedad, la filosofía o especulación pasa a ser, como ocurre con cualquier otro empleo, el único o principal oficio de una clase particular de ciudadanos. Como cualquier otro empleo, también, se subdivide en un gran número de ramas diferentes, cada una de las cuales le da ocupación a una clase o tribu específica de filósofos; esta subdivisión del empleo en filosofía, al igual que en cualquier otro ámbito, mejora las destrezas y ahorra tiempo. Cada individuo se vuelve más experto en su propia rama específica, más trabajo total se logra y la cantidad de ciencia se incrementa considerablemente de esta manera (Smith, o. cit.: 8, traducción propia).

A este elogio a la división del trabajo no le falta por cierto razón aunque, como el propio Adam Smith sabía, puede tener derivas muy negativas. Una de ellas está bien recogida en el título de un libro de John Ziman —quien, viniendo de la física, hizo una gran contribución al campo CTS—: *Knowing everything about nothing*. Así, tanto los límites de la hiperespecialización disciplinaria como la complejidad y multifactorialidad de fenómenos de enorme importancia para la vida del género humano en el planeta llaman a aproximaciones multidireccionales. Es el tiempo de la interdisciplina.

Es, por eso mismo, el tiempo para este libro. Su contribución es doble. En primer lugar, pone a disposición de un público hispano-parlante, por vez primera, una serie de textos clave para la comprensión de la interdisciplina en varias de sus facetas —como práctica cognitiva, como práctica organizacional, como nuevo espacio de las políticas de investigación—. En segundo lugar, da cuenta de una por demás rica reflexión local sobre qué y cómo es trabajar interdisciplinariamente. La organización de este segundo aspecto tuvo buen cuidado de hacer honor al tema del libro: participan de esa reflexión filosofía y medicina, sociología y biología, ciencia política y ciencias de la computación, comunicación e ingeniería. El lector apreciará el extremo

cuidado puesto en la traducción de textos complejos; algunos de ellos fueron en su momento expuestos por videoconferencia por sus autoras; todos fueron discutidos colectivamente por quienes en Uruguay se interesan por la temática.

Este libro es, además, una herramienta para empezar a pensar la «interdisciplina desde el Sur». ¿Acaso tendrá la práctica interdisciplinaria hecha en nuestras latitudes y, en particular, en Uruguay especificidades que hay que estudiar y entender para promoverla mejor? ¿Qué se puede aprender de otras partes, qué hay que inventar? La Unidad Académica del Espacio Interdisciplinario (EI) de la Universidad de la República (Udelar) ha dado varios pasos para proveer respuestas, generando y analizando evidencia de mucho valor. Al organizar este libro da un salto cualitativo, que por cierto trasciende las fronteras del país. Todos quienes creemos que por ese camino hay que avanzar para conocer más y mejor, agradecidos.

Referencias bibliográficas

- García Canclini, N. (1989) *Culturas híbridas. Estrategias para entrar y salir de la modernidad*, México D.F., Grijalbo.
- Gleick, J. (1987) *Chaos: the making of a new science*, Nueva York, Penguin Books.
- Hirschman, A. (1984) *De la economía a la política y más allá*, México D.F, Fondo de Cultura Económica.
- Markarian, R. y Gambini, R. (1997) *Certidumbres, Incertidumbres, Caos. Reflexiones en torno a la ciencia contemporánea*, Montevideo, Ediciones Trilce.
- Ostrom, E. (1996) «Crossing the Great Divide: Coproduction, Synergy and Development», *World Development*, vol. 24, n.º 6: 1073-1087.
- Piketty, T. (2014) *Capital in the 21th Century*, Nueva York, Harvard University Press.
- Richards, I. A. (1936) *Philosophy of Rhetoric*, Oxford, Oxford University Press.
- Schumpeter, J. ([1934] 2004) *The Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*, Nueva York, Tenth printing.
- Smith, A. ([1776] 1993) *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, Indiana, Hackett Publishing.
- Weingart, S. (2000) «Interdisciplinarity: the paradoxical discourse» en N. Stehr y S. Weingart (eds.) *Practising Interdisciplinarity*, Toronto, University of Toronto Press: 25-41.
- Ziman, J. (1987) *Knowing everything about nothing*, Nueva York, Cambridge University Press.

Introducción

BIANCA VIENNI, PAULA CRUZ, LORENA REPETTO,
CLARA VON SANDEN, ANDREA LORIETO
Y VERÓNICA FERNÁNDEZ¹

Entre mayo y agosto del año 2013 se realizó en el Espacio Interdisciplinario (EI) de la Universidad de la República (Udelar) un seminario académico que llevó como título «Seminario sobre interdisciplina». El ciclo se desarrolló quincenalmente en la casa del EI con la participación de investigadores, docentes, egresados y estudiantes de la Udelar. En él se buscaba hacer una reflexión profunda sobre el carácter del conocimiento y de la investigación interdisciplinarios. Numerosas contribuciones a la discusión se recibieron durante los meses que duró este seminario y algunas preguntas estuvieron presentes de manera persistente en cada una de las sesiones: ¿qué es la interdisciplina?, ¿puede ser definida o al menos caracterizada y con qué grado de precisión? La participación de académicos uruguayos de renombre contribuyó a dar respuesta a alguna de las preguntas planteadas. La calidad, originalidad y pertinencia de sus comentarios y reflexiones, seleccionados para integrar este texto, poseen un valor didáctico que merecía trascender a un público más extenso.

El presente volumen recoge los trabajos traducidos al español de un grupo de académicos con amplia trayectoria en el campo de la investigación y teoría interdisciplinarias. Cada capítulo expresa un punto de vista personal, una perspectiva propia en torno a la temática, acompañada por una preocupación colectiva en torno al sentido de lo interdisciplinario. El valor de esta publicación reside en varios aspectos complementarios. En primer lugar, es producto de un esfuerzo colectivo de un grupo de docentes interesados en la problemática de la interdisciplina y comprometidos en derribar barreras para su fomento y avance. En segundo lugar, este libro es fruto de un ciclo de reuniones donde se utilizaron textos como excusas para la reflexión. Por último, es la visibilidad que posee el EI en nuestro ámbito y en otros internacionales lo que permitió que investigadores de reconocida trayectoria aceptaran que sus artículos fueran traducidos e integrados a esta publicación.

El libro incluye varios de los grandes temas sobre interdisciplina que actualmente se discuten en reuniones académicas de los más variados formatos en la región y

1 Docentes de la Unidad Académica del Espacio Interdisciplinario.

en el mundo. Si logramos transmitir algunos de ellos, habremos cumplido nuestro objetivo.

El Espacio Interdisciplinario de la Universidad de la República

En este contexto la Udelar, única universidad pública que concentra a la mayoría de los docentes e investigadores del país, ha iniciado un proceso de cambio en el marco de la denominada Segunda Reforma Universitaria (SRU), donde pueden identificarse propuestas que buscan impulsar transformaciones sustantivas en las modalidades de producción de conocimiento. Entre estos cambios se registra el fomento a la investigación interdisciplinaria a través de la creación de diversos programas que cuentan con el apoyo financiero del EI.

El EI se pensó como un servicio universitario conformado por estructuras interconectadas con identidad propia para facilitar, fortalecer y legitimar abordajes innovadores para problemas multidimensionales. Desde entonces ha buscado promover nuevas miradas sobre viejas y nuevas problemáticas, desde distintas posiciones epistemológicas. Las líneas de acción del EI quieren abarcar el conjunto del demos universitario difundiendo y fortaleciendo la interdisciplina en todo el tejido académico, desde un diálogo horizontal.

El seminario

Una de las ideas para convocar al diálogo fue pensar en un espacio donde se pudieran plantear los grandes interrogantes sobre la interdisciplina y cuya clave estuviera puesta en la posibilidad de construir teoría. El resultado fue el Seminario sobre Interdisciplina 2013. Cada encuentro tuvo dos textos que guiaron la reflexión y docentes de la Udelar como comentaristas que iniciaron las sesiones. Cada texto ofició de disparador de la discusión que retroalimentó las reuniones subsiguientes. Los ejes temáticos seleccionados buscaron dar cuenta de una diversidad de temas que hacen al trabajo interdisciplinario: a) ¿Qué es la interdisciplina?, b) ¿Es posible definirla?, c) ¿Cómo se investiga en interdisciplina?, d) ¿Qué impactos tiene la interdisciplina en las prácticas sociales?, e) ¿Cómo se la promueve?

El volumen

El volumen se divide en cinco partes, cada una de ellas orientada por una pregunta. El orden de los capítulos responde a la forma en que se plantearon las sesiones del seminario y se hilaron, de un encuentro al otro, las ideas de los asistentes y de los docentes comentaristas. Este libro puede ser leído por entero o por partes, de acuerdo a los intereses del lector. Para finalizar, se presenta un documento que intenta resaltar estos grandes temas desde una mirada integradora de todos los textos.

La primera parte se abre con un artículo de la National Academy of Sciences (Estados Unidos) sobre los motores de la interdisciplina y la forma de facilitar el trabajo interdisciplinario. En el capítulo 2 Nissani aplaude a la interdisciplina y propone la unidad del conocimiento bajo ese rótulo. La sección cierra con Mallo (capítulo 3) y Santos (capítulo 4), quienes utilizan las preguntas disparadoras y los textos de los capítulos 1 y 2 como los elementos estructurantes de un discurso contextualizado en la Universidad de la República. Allí, la interdisciplina se busca desde múltiples perspectivas.

Thompson Klein abre la segunda parte con tres textos de su autoría que muestran la evolución de la discusión en torno a las problemáticas que atañen a la interdisciplina. Los capítulos 5, 6 y 7, escritos con más de una década de diferencia entre uno y otro, apuestan a definir y taxonomizar el fenómeno de la interdisciplina. Componen una sección desafiante que se conjuga con el capítulo 8 donde Weingart expone las complejidades de la construcción de un léxico interdisciplinario. Sobre ello, Caetano (capítulo 9) retoma la problemática y expone algunas vías para saldar las definiciones demasiado estructuradas. En el capítulo 10, Radi hace lo propio buscando demostrar desde su experiencia que los términos deben adecuarse a las prácticas.

La tercera parte está dedicada a la investigación interdisciplinaria y sus características. Lyall y Hirsh Hadorn, entre otros autores, junto con Conde y Urquhart, interrogan las posibles metodologías pensadas desde lo interdisciplinario o lo transdisciplinario.

La participación de otros actores sociales se retoma en la cuarta parte, donde Bunders, en el capítulo 15 y O'Brien y otros, en el capítulo 16, abren la reflexión desde diferentes vertientes. Un análisis detallado de estas propuestas lo realizan Midaglia (capítulo 17) y Randall (capítulo 18).

La quinta parte busca dejar abiertas algunas interrogantes a partir de dos capítulos: uno de autoría de Catherine Lyall y otros autores y un segundo de Gustavo Pereira, quien extrae algunos aprendizajes de su experiencia en Udelar.

Para finalizar, y a modo de cierre, Mombrú y Vienni proponen un texto donde se concluyen algunos puntos y se proyectan otros.

Agradecimientos

Queremos agradecer muy especialmente a los profesores Dres. Claudio Martínez Debat, Franco Simini y Judith Sutz, integrantes de la Comisión Organizadora del Espacio Interdisciplinario, por apoyar este seminario y aportar mucho tiempo y empeño en que este libro se concretara. A todos los autores, a los miembros de la Comisión Directiva del Espacio Interdisciplinario, a los integrantes del Comité de Orientación y Consulta del Espacio Interdisciplinario, a los traductores públicos Pablo D'Ambrosis y Lindsey Cordery, y a la correctora de estilo Ivonne Trías. A todos quienes participaron de los encuentros del Seminario sobre Interdisciplina 2013 va nuestro más sincero reconocimiento por sus comentarios e interés en que el Espacio Interdisciplinario se construya como un lugar de encuentros.

¿Qué es la interdisciplina?



Los impulsores de la investigación interdisciplinaria¹

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES

Nadie puede predecir cuáles serán los temas más acuciantes para la ciencia y la sociedad en las próximas décadas. Pero si reparamos en ciertas cuestiones prioritarias de hoy como el hambre en el mundo, la ética biomédica, la sostenibilidad de los recursos, la seguridad nacional o el aprendizaje y desarrollo a temprana edad, y en interrogantes apremiantes para la investigación como la evolución de la virulencia de los patógenos o la relación entre biodiversidad y funciones de los ecosistemas, podemos predecir que las cuestiones del futuro serán lo suficientemente complejas como para requerir los aportes y los puntos de vista de múltiples disciplinas. ¿Cuáles son las estrategias de investigación necesarias para enfrentar un futuro semejante? ¿En qué medida se contarán entre dichas estrategias la investigación y educación interdisciplinarias? ¿Qué es la investigación interdisciplinaria, a fin de cuentas?

Una definición de la investigación interdisciplinaria

No es posible abarcar el variado espectro de actividades que han recibido el nombre de investigación interdisciplinaria. En sintonía con la diversidad de modalidades que presenta el trabajo interdisciplinario, han evolucionado varios modelos de organización (véase tabla 1). A los efectos del presente informe y como punto de partida, la comisión elaboró la siguiente descripción:

La investigación interdisciplinaria es una modalidad de investigación para equipos e individuos que integra información, datos, técnicas, herramientas, perspectivas, conceptos o teorías provenientes de dos o más disciplinas o

¹ Texto original: National Academy of Sciences (2005) «Chapter 2: The drivers of interdisciplinary research» en *Facilitating interdisciplinary research*, National Academy of Sciences, The National Academies Press, pp. 26-39.

cuerpos de conocimiento especializado para lograr comprender principios o resolver problemas cuya solución esté fuera del alcance de una disciplina o área de investigación tomada en forma aislada.

Podemos hablar de investigación verdaderamente interdisciplinaria cuando no se trata de la mera reunión de dos disciplinas para crear un único producto sino de una integración y síntesis de ideas y métodos. Un ejemplo de esto es la exploración de la teoría de cuerdas que actualmente llevan adelante físicos teóricos y matemáticos, en cuyo marco se plantearon interrogantes que aportaron nuevas y fundamentales ideas tanto a unos como a otros.

CITA DE CONVOCATORIA

La investigación interdisciplinaria requiere, por definición, que los investigadores aprendan la otra disciplina. Suelo enfatizar el vocabulario, pero esto implica también aprender la metodología: estoy firmemente convencida de ello.

Ruzena Bajcsy, directora del Center for Information Technology Research in the Interest of Society, University of California, Berkeley.

Otros términos de uso frecuente son *préstamo* e *investigación multidisciplinaria*.

- El término *préstamo* refiere al uso por parte de una disciplina de los métodos, habilidades o teorías de otra. Una técnica prestada puede ser asimilada en grado tal que deje de ser considerada ajena, y puede transformar la práctica sin que estemos frente a un caso de interdisciplinariedad (Thompson Klein, 2000: 3-24). El uso en la investigación biológica de métodos de la física como la microscopía electrónica, la cristalografía de rayos X o la espectroscopía es un ejemplo de esto. Lo extendido del uso de ciertos préstamos de este tipo puede llegar a oscurecer el origen de la técnica².
- A los efectos de esta discusión, se considerará que el término *investigación multidisciplinaria* refiere a la investigación que involucra a más de una disciplina, cada una de las cuales realiza un aporte por separado. Es posible que los investigadores compartan un espacio físico y ciertos enfoques al trabajar en distintos aspectos de un mismo problema (Friedman y Friedman, 1985: 75-91). Por ejemplo, un programa de arqueología puede requerir la participación de un geólogo en un rol de apoyo. Por investigación multidisciplinaria se entiende a menudo un conjunto de esfuerzos aditivos, pero no necesariamente integrativos (véase figura 1) (Porter y Rossini, 1986: 219; Thompson Klein, 1990: 56).

2 Véase G. Holton, H. Chang y E. Jurkowitz, «How a scientific discovery is made: A case history», *American Scientist*, vol. 84, julio-agosto 1996, pp. 364-375, por ejemplos específicos de préstamo.

Tabla 1

ESTRUCTURA/POLÍTICAS

Estructuras de investigación interdisciplinaria

A modo de respuesta directa a una de sus responsabilidades («identificar y analizar los modelos estructurales actuales para la investigación interdisciplinaria»), la comisión recopiló información acerca de unos cien grupos y centros existentes de investigación interdisciplinaria. La comisión puso a prueba la categorización propuesta por Epton *et al.* (1985)* y llegó a la conclusión de que, si bien es en gran medida aplicable, existen otras importantes categorías y características estructurales de la investigación interdisciplinaria, por ejemplo los laboratorios nacionales, la asignación del espacio y la fluidez del trabajo en equipo.

PEQUEÑO ÁMBITO ACADÉMICO (MENOS DE 10 INTEGRANTES)

- se inicia de abajo hacia arriba,
- la investigación es lo primario; la capacitación es un subproducto,
- estructura de gestión laxa,
- muchos de los participantes tienen también compromisos de investigación en su disciplina.

GRAN ÁMBITO ACADÉMICO

- se inicia de abajo hacia arriba; incubación y gestión de arriba hacia abajo,
- componentes de investigación y de capacitación,
- gestión llevada a cabo por directores que responden directamente al vicepresidente de investigación o su equivalente,
- la nueva estructura y la nueva instrumentación tienden a ser rasgos permanentes,
- algunos centros contratan conjuntamente a ciertos catedráticos, pero estos están afiliados a departamentos específicos,
- asignación del espacio: híbrido de instalaciones permanentes y «hoteles».

INDUSTRIA

- investigación de arriba hacia abajo, cuyo motor es el desarrollo de productos,
- el foco es la investigación, no la capacitación,

* S. R. Epton, R. L. Payne y A. W. Pearson (1985) «Contextual Issues in Managing Cross-Disciplinary Research» en *Managing High Technology: An Interdisciplinary Perspective*, B. W. Mar, W. T. Newell y B. O. Saxberd (ed.), Nueva York, Elsevier, pp. 209-229.

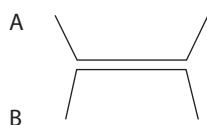
- gestión estructurada,
- cronogramas y objetivos discretos,
- circulación fluida de los investigadores entre los equipos.

LABORATORIOS NACIONALES

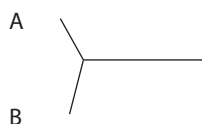
- mezcla de investigación de tipo arriba hacia abajo y motivada por una misión, con un inicio de abajo hacia arriba,
- componentes de investigación y de capacitación,
- gestión estructurada,
- cronogramas y objetivos discretos,
- circulación fluida de investigadores entre los equipos.

INTERINDUSTRIAS, INTERUNIVERSIDADES, UNIVERSIDADES-INDUSTRIA

- investigación del tipo arriba hacia abajo, basada en las necesidades de la sociedad (puede ser básica y aplicada),
- componentes de investigación y capacitación,
- directores con dedicación parcial y consejos asesores,
- a menudo con origen en grandes subvenciones iniciales (como los Engineering Research Centers y Science and Technology Centers financiados por la National Science Foundation),
- con la excepción de las subvenciones iniciales, la cátedra debe proporcionar sus propias subvenciones,
- es posible que los programas ofrezcan oportunidades para la investigación interdisciplinaria «de inmersión».



- A *Multidisciplinarity:*
Unirse para trabajar en un problema común; separarse sin haber sufrido cambios una vez realizado el trabajo.



- C *Interdisciplinarity:*
Unirse para trabajar en un problema o interrogante común; es posible que la interacción engendre un nuevo campo de investigación o una nueva disciplina.

Figura 1. Diferencias entre la multidisciplinaria y la interdisciplinaria.

Fuente: Adaptado de L. Tabak, Director, NINDS, NIH. Presentación en la Convocatoria de Facilitating Interdisciplinary Research, Washington, D.C., 29 de enero de 2004.

La investigación interdisciplinaria también se puede describir en función de las modalidades de participación. En una modalidad posible, un investigador domina e integra varios campos. El investigador puede concebir un nuevo método o problema, o puede alejarse lo suficiente de su disciplina de origen como para crear un nuevo campo. Por ejemplo, Albert Einstein se alejó de su campo, la física, para aventurarse en la geometría de Riemann y así describir su novedosa teoría general de la relatividad.

En otra modalidad, un grupo de investigadores, cada uno de los cuales domina un campo, aprende a comunicarse y colaborar en torno a un mismo problema³. En ocasiones, tales grupos pueden llegar a ser considerablemente numerosos, como en los casos de la física de altas energías y la investigación genómica.

CITA DE CONVOCATORIA

Si concebimos las disciplinas como órganos, la verdadera interdisciplinariedad es algo así como la sangre. Fluye. Es líquida. No se contiene. No existe un adentro y un afuera.

Alice Gottlieb, catedrática de Medicina y directora del Clinical Research Center, Robert Wood Johnson Medical School

La comisión prestó especial atención a la *educación* interdisciplinaria, a la que considera un componente central de la investigación interdisciplinaria. Los estudiantes son preparados para las complejidades de la investigación interdisciplinaria cuando se los estimula en sus estudios de grado y posgrado para que comprendan y estudien diversas disciplinas y para que aborden problemas complejos desde la perspectiva de múltiples campos. En los capítulos 4, 5 y 9 [del original] se presentan sugerencias específicas para el fortalecimiento de la educación interdisciplinaria.

Los interrogantes que impulsan la investigación interdisciplinaria

En su esfuerzo por entender el mundo natural, los científicos se ven atraídos por lo desconocido, especialmente por los «grandes interrogantes» de la investigación. ¿Cómo se originó el universo? ¿Cuáles son los procesos físicos que controlan el clima? ¿Cuál es la capacidad de carga de la biosfera? Interrogantes como estos casi siempre invitan a cruzar las fronteras entre las disciplinas. Un científico puede responder a muchos tipos de motivación, o impulsores, al abordar un proyecto interdisciplina-

³ En cierta formulación, esta modalidad fue llamada consiliencia: el «saltar juntos del conocimiento» a través de disciplinas «para crear un campo de trabajo común de explicación». E. O. Wilson, *Consilience: The Unity of Science*, Nueva York, Alfred A. Knopf, 1998, p. 8.

rio. A continuación enumeramos cuatro de esos impulsores, presentando ejemplos y explorando las razones por las que el trabajo interdisciplinario es necesario para el ejercicio de la ciencia y la ingeniería modernas.

La inherente complejidad de la naturaleza y la sociedad

La sociedad humana se enfrenta en su entorno natural a sistemas enormemente complejos que sufren la influencia de innumerables fuerzas. No es posible estudiar el clima del planeta, por ejemplo, sin considerar los océanos, ríos, banquizas, componentes atmosféricos, radiación solar, procesos de transporte, manejo de suelos, cubierta vegetal y otras prácticas antropogénicas, así como los mecanismos de retroalimentación que mantienen enlazado a este «sistema de subsistemas» a diferentes escalas espaciales y temporales. Una plena comprensión predictiva o aun descriptiva requerirá, en este caso, el uso de diversas disciplinas (véase recuadro 1).

La complejidad de la naturaleza a menudo conduce a resultados sorprendentes, desentrañarlos requiere de una considerable reflexión y experimentación. La inesperada aparición del agujero de ozono antártico en la primavera austral, consecuencia, según se descubrió, de complejos procesos químicos y dinámicos que se pueden atribuir a la utilización de compuestos del cloro y del bromo en ciertos productos comerciales, es un buen ejemplo de ello. La identificación de dicha causa requirió el esfuerzo conjunto de varias disciplinas científicas y técnicas; la resolución misma del problema hizo necesaria la colaboración de físicos, ingenieros, economistas y científicos sociales.

Del mismo modo, el proyecto del mapeo del genoma humano fue una compleja tarea que implicó una amplia colaboración entre diversos campos, entre otros, la biología y la ciencia de la computación. Las preguntas básicas sobre la vida —cómo crecen los seres vivos; cómo funciona el cerebro; por qué los animales necesitan dormir; cómo funcionan los retrovirus— tienen en común su complejidad, y la posibilidad de comprenderlas, incluso en forma parcial, dependerá de varias disciplinas y requerirá, casi seguramente, conocimientos y experiencia profundos tanto a nivel de los subsistemas como a nivel de lo interdisciplinario, y también en cuanto a la integración de ambos niveles. Es importante destacar que la investigación en profundidad no es patrimonio exclusivo de la investigación unidisciplinaria. La mecánica estadística, por ejemplo, reúne a los físicos y los matemáticos en estudios de innegable profundidad (Kafatos y Eisner, 2004: 1257). Así como la ciencia y la ingeniería se ocupan de sistemas extremadamente complejos, lo mismo se puede decir de los estudios sobre la sociedad humana. La forma en que las sociedades humanas evolucionan, toman decisiones, interactúan y resuelven problemas son cuestiones que requieren conocimientos diversos. Algunas preguntas de carácter fundamental son inherentemente complejas; por ejemplo, por qué los seres humanos se matan entre ellos, o por qué persiste el hambre en un mundo de abundancia. Dar respuesta satisfactoria a dichas preguntas implica la colaboración entre las ciencias naturales, las ciencias sociales y las humanidades.

Recuadro 1

EVOLUCIÓN

El Programa Internacional para la Geosfera y la Biosfera

Los auténticos lazos que asocian a la geosfera con la biosfera son sutiles, complejos y a menudo sinérgicos; su estudio trasciende las fronteras de las disciplinas científicas especializadas y el alcance de las iniciativas científicas a nivel nacional. Debido a esto, el progreso en ciertas áreas fundamentales de la interacción océano-atmósfera, de los ciclos biogeoquímicos y las relaciones entre el Sol y la Tierra, se ha dado mucho más lentamente que en los campos especializados, a pesar de su obvia importancia práctica. Sin embargo, si pudiéramos impulsar un programa interdisciplinario cooperativo para las ciencias de la tierra a escala internacional, podríamos tener esperanzas de que se diera un gran paso hacia la dilucidación del funcionamiento físico, químico y biológico del sistema Sol-Tierra y el enigma de los orígenes de la vida en la biosfera y su supervivencia en ella. El concepto de un Programa Internacional para la Geosfera y la Biosfera (IGBP, por la sigla en inglés de International Geosphere-Biosphere Program), tal como se lo esboza en el presente informe, conlleva la necesidad de un osado emprendimiento «holístico» de este tipo para la investigación organizada: el estudio de sistemas de ciencia interdisciplinaria en su totalidad con el fin de comprender los cambios mundiales en el ambiente terrestre y sus sistemas vivos*.

Así comienza el prefacio al informe de un taller de 1983 que contribuiría al lanzamiento del IGBP. Veinte años después, el IGBP sigue siendo uno de los mayores proyectos de investigación interdisciplinaria internacional jamás emprendidos. En sus comienzos, el programa reflejaba todos los principales impulsores de la investigación interdisciplinaria. Comienza con *la complejidad de la naturaleza*, las interacciones entre la masa de tierra, los océanos de aire y agua y las formas de vida del planeta. Descubre que gran parte de los hechos científicos más interesantes tienen lugar en las fronteras de sistemas así como de disciplinas; por ejemplo, los flujos biogeoquímicos de los principales elementos que hacen posible la vida. Estas exploraciones están estimuladas por la poderosa *necesidad social* de comprender en qué forma la humanidad está transformando al planeta, y las consiguientes amenazas y oportunidades. Tales ambiciones son posibilitadas por *tecnologías generativas*, en particular la simulación y modelación por computadora, la teledetección espacial,

* H. Friedman, Preface. *Toward an International Geosphere-Biosphere Program: A Study of Global Change*, Informe de un taller del National Research Council, Woods Hole, MA 25-29 de julio de 1983, Washington, National Academy Press, p. vii.

y la recuperación del pasado mediante muestras del fondo oceánico y de los hielos, lagos y árboles.

El programa refleja, a escala, tanto la gran ciencia como la investigación local. Unos 10 000 científicos en ochenta países y más de veinte disciplinas participan en las actividades científicas del IGBP*. Esto incluye a agrónomos, arqueólogos, químicos atmosféricos, especialistas en dinámica, biólogos, climatólogos, ecólogos, economistas, historiadores del medio ambiente, geógrafos, geólogos, hidrólogos, matemáticos, meteorólogos, fisiólogos botánicos, politólogos, oceanógrafos físicos y químicos, especialistas en teledetección y sociólogos.

El programa transformó las disciplinas involucradas inicialmente. Las disciplinas principalmente enfocadas en la escala pequeña o local, como la ecología, actualmente abordan procesos a gran escala y realizan extensos experimentos tales como enriquecimiento de carbono *in situ* y deforestación experimental. Las disciplinas regidas por la curiosidad, como las numerosas paleociencias, adquirieron gran relevancia social. Las ciencias naturales y las ciencias sociales llegaron a necesitarse y valorarse mutuamente. Las disciplinas descubrieron intereses en común, como la forma de relacionar el todo con las partes, los macroprocesos con las microconductas, y lo global con lo local. De hecho, la ciencia de los cambios globales exhibe en este momento variados aspectos interdisciplinarios, y una segunda generación de científicos que trascienden disciplinas ya está formada en el conocimiento común motivado por la solución de problemas.

Pero los principales descubrimientos científicos son lo más importante. El programa transformó nuestra concepción de la naturaleza y de la humanidad. En un reciente resumen** se consigna que:

- La Tierra es un sistema que la propia vida contribuye a modular. Los procesos biológicos, en su interacción con otros, químicos y físicos, crean el medio ambiente planetario.
- Las actividades del ser humano están incidiendo de variadas e importantes maneras en el funcionamiento del sistema terrestre.
- El planeta está funcionando en un estado no-análogo. La magnitud y velocidad de los cambios que están ocurriendo simultáneamente en el sistema terrestre no tienen precedentes.
- La dinámica de la Tierra se caracteriza por sus umbrales críticos y cambios abruptos.

* Agradecemos a Will Steffen, Director Ejecutivo del IGBP, por estos detalles y perspectivas.

** W. Steffen, A. Sanderson, P. Tyson, J. Jäger, P. Matson, B. Moore III, F. Oldfield, K. Richardson, H.-J. Schellnhuber, B. L. Turner II y R. Wasson (2004) *Global Change and the Earth System: A Planet Under Pressure*, IGBP Global Change Series, Nueva York, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 336 pp.

El impulso de explorar problemas de investigación básicos ubicados en las fronteras entre las disciplinas

Algunas de las cuestiones científicas más interesantes se encuentran en las fronteras entre las disciplinas y en los espacios en blanco de los organigramas. La exploración de dichas fronteras e intersticios conduce a los investigadores fuera de su disciplina, llevándolos al encuentro de sus pares en los campos adyacentes o complementarios e incluso a la creación de un nuevo campo interdisciplinario. Algunos ejemplos:

- En el pasado, la bioquímica era considerada una actividad interdisciplinaria; hoy existen en la mayoría de las principales universidades departamentos, carreras y otros elementos de carácter estructural dedicados a ella.
- El campo de la ciencia cognitiva se desarrolló como respuesta a preguntas que no podían ser respondidas por una única disciplina. Hoy, la Cognitive Science Society abarca la antropología, inteligencia artificial, neurociencia, educación, lingüística, psicología y filosofía.
- A medida que la biología se fue volviendo más cuantitativa, su superposición con las ciencias matemáticas y físicas se volvió más extensa y relevante. Hoy, el poderío computacional y estadístico de las matemáticas y las instalaciones para la investigación de las ciencias físicas son convocados para aprehender, por ejemplo, la genómica, la proteómica, la epidemiología, la biología estructural y la ecología.
- La ecología y la economía (así como otras ciencias sociales) tienen un origen común, al menos según lo indica su nombre, y cada vez más, un campo común, la economía ecológica, que aspira a posibilitar «la mutua comprensión entre economistas y ecologistas y la integración de su pensamiento» con el objetivo de desarrollar un mundo sostenible⁴.

En diversas actividades que premian la creatividad sobresaliente se puede ver que muchas de las cuestiones científicas más interesantes residen en los intersticios entre disciplinas. Por ejemplo, aunque los premios de la MacArthur Foundation no se otorgan en mérito a la interdisciplinariedad, entre dos tercios y tres cuartos de sus beneficiarios científicos trabajan en campos interdisciplinarios, a juzgar por sus esbozos biográficos.

4 El sitio web de The International Society for Ecological Economics es: <<http://www.isecoeco.org/>>.

Recuadro 2

EVOLUCIÓN

El desarrollo del radar de microondas en el laboratorio de radiación del MIT*

El desarrollo de la tecnología RADAR (por la sigla en inglés de Radio Detection and Ranging) durante los años 40 del siglo XX fue en gran medida acelerado por las necesidades militares de la Segunda Guerra Mundial. Los integrantes de la comunidad científica reconocieron el valor que tenía el radar para la guerra. En los Estados Unidos, los esfuerzos para extender las capacidades del radar estaban concentrados en el Radiation Laboratory del MIT, que contaba con científicos civiles y académicos de numerosas disciplinas. Los proyectos involucrados eran, entre otros, los de electrónica física, física de las microondas, propiedades electromagnéticas de la materia y principios de la comunicación por microondas.

El «Rad Lab», como era conocido, fue responsable de aproximadamente la mitad de todos los radares desplegados durante la Segunda Guerra Mundial y en determinado momento empleaba a casi 4000 personas distribuidas en laboratorios gubernamentales, industriales y universitarios de varios continentes. Lo que empezó como una iniciativa británico-estadounidense para lograr el funcionamiento del radar por microondas, se transformó en un laboratorio centralizado dedicado a comprender las teorías que estaban detrás del radar experimental, resolviendo, a la vez, los problemas de ingeniería correspondientes.

El Rad Lab fue cerrado oficialmente luego del fin de la Segunda Guerra Mundial, en 1945, pero en 1946 la división de investigación básica fue incorporada al nuevo Research Laboratory of Electronics del MIT. La investigación continuó estudiando los problemas de la electrónica física y la física de microondas. Se aplicaron técnicas modernas a la investigación en física e ingeniería, y se hizo énfasis en las aplicaciones a la ingeniería de la comunicación por microondas.

* MIT Radiation Laboratory series vol. 28, K. Henney (ed.). Disponible en: <<http://www.jlab.org/ir/MITseries/v28.pdf>>; G. Goebel, Microwave Radar & The MIT Rad Lab. Disponible en: <http://www.vectorsite.net/ttwiz_03.html>; Lab's Microwave Traditions at RLE. RLE currents, vol. 4, n.º 2, primavera de 1991. Disponible en: <<http://www.rle.mit.edu/media/currents/4-2.pdf>>.

La necesidad de resolver problemas sociales

La sociedad humana depende hoy más que nunca de una ciencia bien fundada para tomar decisiones bien fundadas. El tejido de la vida moderna —alimentos, agua, seguridad, empleo, energía, transporte— mantiene su cohesión, en gran medida, gracias a técnicas y herramientas pertenecientes a la ciencia y la tecnología. Pero la aplicación de las tecnologías para mejorar la calidad de vida puede a su vez crear problemas que requieran soluciones tecnológicas. Entre otros, son ejemplos de esto la acumulación de gases de efecto invernadero (con el consiguiente calentamiento global), el uso de fertilizantes artificiales (contaminación y eutrofización del agua), la generación de energía atómica (desechos radiactivos) y el transporte automotor (muertes en carretera, expansión urbana, contaminación del aire).

Un indicador de la interdisciplinariedad como respuesta a las necesidades sociales es el éxito de ciertos emprendimientos sostenidos y de gran escala, algunos de los cuales continúan en nuestros días. Durante la Segunda Guerra Mundial, por ejemplo, la ciencia y la ingeniería demostraron su habilidad para fortalecer rápidamente el poderío militar (véase recuadro 2). El Proyecto Manhattan para desarrollar una bomba atómica, que tuvo tres años de duración (1942-1945), fue una empresa interdisciplinaria que convocó a investigadores de diversos campos y subcampos de la ciencia y la ingeniería, desde los vastos dominios de la química y la física a las habilidades específicas del refinamiento del uranio, la separación de isótopos, la purificación del plutonio, la medición de la radiactividad, la eliminación de los desechos nucleares y la radiobiología.

Otro ejemplo es la ley nacional del cáncer, de Estados Unidos, promulgada en 1971 por el presidente Nixon. Dicha ley autorizó una iniciativa de investigación interdisciplinaria que abarcó una amplia gama de disciplinas biomédicas, desde la genética y la citobiología hasta la atención médica clínica, la bioética y la bioestadística. La investigación del cáncer siempre ha sido uno de los campos más interdisciplinarios, lo que es reflejo de la complejidad que presentan las variadas afecciones que abarca.

Los investigadores continúan aplicando los descubrimientos revolucionarios producidos en el siglo XX en el terreno de la genética para desentrañar la estructura y funciones de las proteínas (véase recuadro 3). Esta investigación tiene consecuencias sobre todos los aspectos de las ciencias de la vida, a todo nivel, desde la disposición de los átomos hasta los estudios clínicos, demográficos y ecológicos⁵.

5 Otro ejemplo se puede encontrar en L. Branscomb, G. Holton y G. Sonnert, *Cutting-edge Basic Research in the Service of Public Objectives: A Blueprint for an Intellectually Bold and Socially Beneficial Science Policy*. Consortium for Science Policy Outcomes, Arizona State University, 2000. Disponible en: <<http://archive.cspo.org/products/reports/scienceforsociety.pdf>>. (Basado en un taller patrocinado por la David y Lucile Packard Foundation y la Alfred P. Sloan Foundation). El informe defiende a la investigación básica inspirada en el uso o «jeffersoniana», e incluye una lista maestra de interrogantes en las áreas de ciencia y tecnología que en su mayoría requieren enfoques interdisciplinarios. G. Holton, «What Kinds of Science are Worth Supporting?» en *The Great Ideas Today*, Encyclopaedia Britannica, Chicago, 1998.

Recuadro 3

EVOLUCIÓN

La determinación de la estructura de las proteínas mediante la cristalografía de rayos X^{*,**}

El conocimiento de la estructura de las proteínas es fundamental para la lucha farmacológica contra las enfermedades. En años recientes, el desarrollo de nuevas técnicas para definir la estructura de las proteínas, combinado con el desarrollo de la tecnología de las computadoras, ha permitido avanzar a un ritmo capaz de seguir el paso de los adelantos en la ciencia biomédica. En el caso de la cristalografía de rayos X, tanto su desarrollo, como el amplio uso en la determinación de la estructura de las proteínas, que abarcaron todo un siglo, fueron iniciados sin conocimiento alguno de su valor para la biomedicina.

Los rayos X fueron descubiertos en 1895, y la primera demostración de la difracción de los rayos X mediante los electrones de un cristal tuvo lugar en 1912. En los años 30 del siglo XX, los rayos X ya eran apuntados a cristales de moléculas biológicas, pero no fue hasta que Perutz y Kendrew determinaron la estructura molecular de la hemoglobina y la mioglobina en 1960 que se reconoció el valor de la cristalografía de rayos X en la ciencia de las proteínas. En los años 70, la radiación sincrotrón (véase recuadro 5) fue usada como fuente de rayos X para la cristalografía de proteínas, y en los años 90 se produjo un gran aumento del número de proteínas cuya estructura fue determinada mediante esta técnica. Las investigaciones destinadas a desarrollar la tecnología fueron un emprendimiento interdisciplinario. Su naturaleza como proyecto a largo plazo debería servir para recordarles a quienes tienen en sus manos posibilitar la investigación interdisciplinaria, que el apoyo a la más básica de las investigaciones puede a menudo tener resultados favorables no visibles en lo inmediato, y aun fuera del campo en el que se imaginaron en un comienzo.

* K. Dill (1999) «Strengthening Biomedicine's Roots», *Nature* 22 400, julio, pp. 309-310.

** History of X-ray Crystallography and Associated Topics. Disponible en: <<http://web.archive.org/web/2004517104726/http://dl.ac.uk/SRS/PX/history/history.html>>.

El estímulo de las tecnologías generativas

Las tecnologías generativas son aquellas cuya novedad y potencia no solo encuentran aplicaciones valiosas sino que además tienen la capacidad de engendrar nuevas tecnologías y transformar las existentes. Un ejemplo tan temprano como crucial fue el uso de microscopios por parte de Hooke y van Leeuwenhoek para observar las «celdas» (células) del cuerpo de los animales y las plantas y para ver «animalúnculos»

vivos (bacterias) con sus propios ojos, pasos críticos ambos en el camino hacia la moderna biología molecular.

Un ejemplo reciente de una tecnología generativa es el desarrollo de internet, cuya forma popularmente conocida ronda apenas los 10 años de edad. Internet mejoró la conectividad entre los seres humanos y revolucionó el acceso a la información, transformando las posibilidades de interactuar y colaborar en el tiempo y el espacio. Es de especial importancia para el mundo de la investigación, al que le ofrece formas de trabajar en equipos numerosos y distribuidos, ampliando las actividades educativas, brindando acceso a los datos a escalas de tiempo y espacio sin precedentes, y favoreciendo el diseño de nuevas y poderosas herramientas que transforman los procesos de descubrimiento, aprendizaje y comunicación (véase recuadro 4).

La dramática disminución de los costos de procesamiento, almacenamiento y transmisión de los datos está transformando a las disciplinas de la ciencia y la ingeniería. Algunos expertos han solicitado a la National Science Foundation y otros organismos científicos que lancen una nueva y osada iniciativa en ciberinfraestructura, que tendría un papel de apoyo a la economía del conocimiento análogo al que tienen las carreteras, redes eléctricas y ferrovías con respecto a la economía industrial (National Science Foundation Advisory Panel on Cyberinfrastructure, 2003). Esta ciberinfraestructura podría estar compuesta por computadoras de alto desempeño distribuidas, instrumentos científicos en línea, vectores de sensores, colecciones multidisciplinarias de datos científicos, productos de software para la creación de modelos y la visualización interactiva, y herramientas que permitan una estrecha colaboración entre los investigadores pertenecientes a equipos físicamente dispersos (véase recuadros 5 en este volumen).

Recuadro 4

PRÁCTICAS INNOVADORAS

El proyecto de financiación para el conocimiento y la inteligencia distribuida (KDI)

El aumento del poderío y la conectividad de las computadoras está cambiando las relaciones entre los seres humanos y las organizaciones, así como transformando los procesos de descubrimiento, aprendizaje y comunicación. El proyecto de financiación para el conocimiento y la inteligencia distribuida (KDI, por la sigla en inglés de Knowledge and Distributed Intelligence) de la National Science Foundation (NSF) se creó en 1998 para buscar formas de modelar los datos científicos complejos que atraviesan disciplinas y darles uso*. KDI apoyó proyectos interdisciplina-

* El llamado original de KDI está disponible en: <<http://www.nsf.gov/pubs/1998/nsf9855/nsf9855.htm?org=NSF>>.

rios de individuos y grupos que se beneficiaron de los cambios por la forma en que se llevaba adelante la investigación, como ser, el aumento en la potencia informática y la conectividad entre los investigadores. El llamado inicial tenía tres focos de investigación: redes de conocimiento, sistemas de aprendizaje y sistemas inteligentes, y nuevos desafíos en el área del cálculo. El proyecto KDI patrocinó investigaciones que analizan sistemas vivos y sistemas artificiales en formas novedosas; y, además, estimula a los investigadores para que exploren las implicancias cognitivas, éticas, educativas, legales y sociales de los nuevos tipos de aprendizaje, conocimiento e interactividad.

En 2002 se realizó una evaluación del programa. La NSF reconoció que es necesario crear métricas acordes con los objetivos del programa de investigación. Con tales fines, los beneficiarios de KDI fueron invitados a un taller para determinar la forma en que se organizaban y gestionaban los proyectos, identificar proyectos y sus resultados, y para catalogar sugerencias que pudieran ayudar a futuros beneficiarios en la ejecución de proyectos patrocinados por KDI.

La evaluación*, ** arroja información interesante acerca de herramientas, las direcciones que podría tomar la investigación, su alcance, así como capacitación de estudiantes. La gestión de los proyectos colaborativos y de investigación multidisciplinaria era un asunto sumamente importante. El éxito del proyecto dependía en gran medida de la coordinación de las interacciones entre los investigadores. La dispersión de los participantes, y no la interdisciplinariedad, era el aspecto más problemático de los proyectos KDI. Los proyectos cuyos investigadores principales pertenecían a diferentes universidades tenían un nivel de coordinación claramente inferior y mostraban menos resultados favorables. Las conferencias, talleres y otras instancias periódicas relacionadas con los proyectos parecían reducir los efectos adversos de la dispersión. La evaluación identificó un puñado de necesidades a ser satisfechas en el futuro, por ejemplo, herramientas de gestión que brinden a los participantes más facilidad para interactuar entre sí a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

* J. Cummings y S. Kiesler (2004) *KDI Initiative: Multidisciplinary Scientific Collaborations*. Informe de la NSF. Disponible en la página web de la NSF para KDI: <http://netvis.fuqua.duke.edu/papers/NSF_KDI_report.pdf>.

** *Taking stock of the KDI: Science of Evaluation*. Disponible en: <<http://www.nsf.gov/cisel/kdi/eval.html>>.

Recuadro 5

EVOLUCIÓN

Investigación interdisciplinaria motivada por herramientas: la fuente avanzada de fotones del Argonne National Laboratory

La fuente avanzada de fotones (APS, por la sigla en inglés de Advanced Photon Source) del Argonne National Laboratory es una instalación a nivel nacional para la investigación de las fuentes de luz de radiación sincrotrón. Implementado en 1995, el APS cuenta con la financiación de la Oficina de Ciencias Básicas de la Energía, de la Oficina para la Ciencia del Departamento de Energía de los Estados Unidos*. Integrantes de la comunidad internacional de investigadores usan los haces de rayos X de alto brillo del APS para sus proyectos de investigación en ciencias básicas y aplicadas: biología, física, química, ciencias del medio ambiente, geofísica y ciencia planetaria, así como para la instrumentación innovadora de los rayos X.

Los investigadores acuden al APS en su calidad de miembros de los equipos de acceso en colaboración (CAT, por la sigla en inglés de Collaborative Access Teams) o como investigadores independientes. Los CAT comprenden grandes cantidades de investigadores con objetivos comunes y están a cargo del diseño, construcción, financiación y manejo de las líneas de luz del laboratorio. Se exige que los CAT otorguen el 25% del tiempo de emisión de rayos X a investigadores independientes o a grupos no afiliados a los CAT.

La APS se diseñó para una capacidad de treinta y dos CAT, veinte de los cuales están en funcionamiento. Uno de los proyectos de colaboración interdisciplinaria industria-universidad, creados para aprovechar los recursos de la APS, es el CAT integrado por la University of Michigan, la Howard University y los AT&T Bell Laboratories (MHATT-CAT), que fue formado en 1989. Los estudios del MHATT-CAT van desde la dinámica básica de las proteínas al comportamiento de los láseres de estado sólido. Según el profesor Roy Clarke, catedrático de Física de la Universidad de que Michigan y uno de los directores del MHATT-CAT:

una parte muy importante del proyecto es el establecimiento de comunicaciones de alta velocidad que enlacen a las entidades participantes con el laboratorio de la APS, para que nuestros

* APS: Advanced Photon Source at ANL. Página web: <<http://www1.aps.anl.gov>>.

estudiantes, en especial los investigadores que cursan estudios de grado, puedan participar activamente de la investigación sin dejar de asistir a sus clases*.

Otros CAT son llevados adelante por equipos de universidades o de la industria. Para mejorar la comunicación entre equipos, y la que ocurre dentro de los mismos, el sitio web de la APS ofrece una lista de CAT con sus correspondientes enlaces web, un servidor de listas de correo para que los CAT se comuniquen entre sí, un calendario de reuniones de interés para los usuarios del laboratorio, y una selección de resúmenes y cifras destinados a destacar las investigaciones recientes.

* J. R. Elgass (1994) *Clarke co-directs project at Argonne photon facility. The University Record*, University of Michigan, 28 de marzo de 1994. Disponible en: <http://www.ur.umich.edu/9394/Mar28_94/2.htm>.

Los defensores de la ciberinfraestructura creen que esta permitirá que un creciente número de investigadores recolecte, procese, analice y publique grandes volúmenes de información que dispararán cambios en el tipo de interrogantes científicos que se pueden abordar, simular sistemas de mayor complejidad e importancia, y colaborar entre disciplinas con más facilidad. Por ejemplo, la National Science Foundation financió un «observatorio virtual nacional»⁶ que con toda probabilidad transformará a la astronomía. En cuestión de pocos años, los estudios exhaustivos del cielo generarán petabytes (millones de gigabytes) de datos por año. El objetivo a largo plazo es poner estos datos al alcance de todos los investigadores, junto con las bases de datos y algoritmos de *datamining*, y con las herramientas de visualización necesarias para aprehender dicha información. Los investigadores creen que esta abundancia de información conducirá a una ciencia cualitativamente diferente, como por ejemplo la astronomía estadística, que analiza la estructura a gran escala del universo, o las búsquedas automatizadas de objetos celestes exóticos o de tipo desconocido.

La imagen por resonancia magnética es otro ejemplo de una tecnología generativa. El Premio Nobel de Medicina y Fisiología de 2003 se otorgó a los químicos Paul Lauterbur y Peter Mansfield, en reconocimiento al trabajo que hizo posible la tecnología de la imagen por resonancia magnética. Dicha investigación nació de un interés inicial en el uso del efecto de resonancia magnética para producir imágenes de materia rica en protones. La imagen por resonancia magnética y la tomografía por emisión de positrones, con sus avances matemáticos subsidiarios en el

6 US Virtual Astronomical Observatory, <<http://www.usuao.org/>>.

campo del análisis tomográfico, revolucionaron numerosos aspectos del diagnóstico médico y aportaron a la ciencia cognitiva posibilidades de experimentación segura en seres humanos⁷.

Conclusiones

Generalmente se acepta el potencial de la investigación interdisciplinaria para producir perspectivas novedosas e incluso revolucionarias. En última instancia, sin embargo, el aporte de la investigación interdisciplinaria a las iniciativas científicas dependerá de la libertad que tenga cada investigador participante para incorporarse a ella. La investigación interdisciplinaria deberá no solo ser posible sino también resultar atractiva para estudiantes, doctorandos y catedráticos.

Resultados

La investigación interdisciplinaria es una modalidad de investigación para equipos e individuos que integra información, datos, técnicas, herramientas, perspectivas, conceptos o teorías provenientes de dos o más disciplinas o cuerpos de conocimiento especializado para lograr comprender principios o resolver problemas cuya solución esté fuera del alcance de una disciplina o área de investigación tomada en forma aislada.

La investigación interdisciplinaria es pluralista tanto en método como en foco. Puede ser llevada a cabo por individuos o grupos y puede estar motivada por la curiosidad científica o por necesidades de orden práctico.

El pensamiento interdisciplinario se está transformando rápidamente en parte integral de toda investigación debido a cuatro poderosos impulsores: la complejidad inherente de la naturaleza y la sociedad, el deseo de explorar problemas y cuestiones que no se pueden limitar a una única disciplina, la necesidad de resolver ciertos problemas sociales, y el potencial de las nuevas tecnologías.

La investigación en ciencias sociales no ha terminado de dilucidar aún los complejos procesos sociales e intelectuales que conducen a una investigación interdisciplinaria exitosa. Una comprensión más profunda de dichos procesos mejorará las perspectivas de la creación y gestión de programas de investigación interdisciplinaria exitosos.

7 En cierta visión, «las nuevas tecnologías están impulsando a los avances científicos tanto como estos a aquellas. Estas tecnologías dan lugar a enfoques novedosos para viejas interrogantes además de proponer otras completamente nuevas». A. I. Leshner, «Science at the leading edge», *Science*, vol. 303, 6 de febrero de 2004, p. 729.



Figura 2 . Traducción: «Taller de Papá Noel», «Se precisa: -Analistas de sistemas, -Físico del estado sólido, -Diseñador analógico», «Recuerdo cuando todo lo que precisábamos era alguien que supiera tallar y alguien que supiera coser».

Fuente: dibujo de Sid Harris en «Chapter 2: The drivers of interdisciplinary research» en *Facilitating interdisciplinary research*, National Academy of Sciences, p. 40.

Referencias bibliográficas

- Friedman, R. S. y Friedman, R. C. (1985) «Organized Research Units of Academe Revisited» en B. W. Mar, W. T. Newell y B. O. Saxberg (ed.), *Managing High Technology: An Interdisciplinary Perspective*, Ámsterdam, North Holland-Elsevier.
- Kafatos, F. C. y Eisner, T. (2004) «Unification in the Century of Biology», *Science*, 303, 27 de febrero.
- National Science Foundation Advisory Panel on Cyberinfrastructure (2003) «Revolutionizing Science and Engineering through Cyberinfrastructure», Informe, 3 de febrero. Disponible en: <<http://www.cise.nsf.gov/sci/reports/toc.cfm>>.
- Porter, A. L. y Rossini, F. A. (1986) «Multiskill Research» en *Knowledge: Creation, Diffusion, Utilization*, vol. 7, n.º 3, marzo.
- Thompson Klein, J. T. (1990) *Interdisciplinarity: History, Theory and Practice*, Detroit, Wayne State University Press.
- (2000) «A Conceptual Vocabulary of Interdisciplinary Science» en P. Weingart y N. Stehr (ed.), *Practising Interdisciplinarity*, Toronto, University of Toronto Press.

Diez aplausos para la interdisciplinariedad: en defensa de la investigación y el conocimiento interdisciplinarios¹

MOTI NISSANI

El desprecio generalizado hacia la investigación y el conocimiento interdisciplinarios refleja una profunda incomprensión de los vitales aportes que estos han hecho al mundo académico, a la sociedad y a las personas. El presente artículo ofrece la única defensa abarcativa y autocontenida de la investigación y el conocimiento interdisciplinarios. Se argumenta que estos son importantes por las siguientes razones:

1. La creatividad a menudo tiene como prerequisite el conocimiento interdisciplinario.
2. Los «inmigrantes» suelen hacer importantes aportes a su nuevo campo.
3. Los individuos que tienen familiaridad con dos o tres disciplinas son quienes están en mejores condiciones de detectar los errores que cometen a menudo los integrantes de las disciplinas.
4. Algunos temas valiosos de investigación caen en los intersticios que separan las disciplinas tradicionales.
5. Numerosos problemas intelectuales, sociales y prácticos requieren un abordaje interdisciplinario.
6. La investigación y el conocimiento interdisciplinarios sirven para recordarnos el ideal de unidad del conocimiento.
7. Los interdisciplinarios gozan de mayor flexibilidad en sus investigaciones.
8. Los interdisciplinarios se reservan el placer, en términos intelectuales, de una permanente exploración de tierras exóticas con más frecuencia que quienes se limitan a lo disciplinario.
9. Los interdisciplinarios pueden ayudar a zanjar problemas de comunicación en el mundo académico moderno, contribuyendo así a movilizar sus enormes recursos intelectuales en aras de una mayor justicia y racionalidad sociales.

¹ Texto original: Moti Nissani (1997) «Ten cheers for interdisciplinarity: The case for interdisciplinary knowledge and research» en *The Social Science Journal*, vol. 34, n.º 2, Wayne State University, pp. 201-216.

10. Al establecer puentes entre disciplinas fragmentadas, los interdisciplinarios pueden cumplir un papel en la defensa de la libertad académica. La crítica de la investigación y el conocimiento académicos se compone de numerosas desventajas intrínsecas y escollos prácticos. Considerados juntos, los escollos, gratificaciones y desventajas sugieren la necesidad de un cambio moderado en el mundo contemporáneo del conocimiento en cuanto a la investigación y el conocimiento interdisciplinarios.

—*Es realmente hermoso vuestro planeta. ¿Tiene océanos?*

—*No puedo saberlo —contestó el geógrafo.*

—*¡Ah! —exclamó el principito decepcionado. ¿Tiene montañas?*

—*Tampoco puedo saberlo —dijo el geógrafo.*

—*¿Ciudades, ríos y desiertos?*

—*¿Y cómo podría saberlo?*

—*¿Pero acaso no eres geógrafo? —preguntó disconforme el principito.*

—*Dije que era geógrafo, no explorador. No cuento con exploradores y no soy yo quien deba realizar el cómputo de las ciudades, los ríos, montañas, mares, océanos y desiertos. El geógrafo es demasiado importante como para deambular por ahí. Nunca debe abandonar su despacho.*

Antoine de Saint-Exupéry, *El principito*.

Introducción

Hace muchos años, C. P. Snow (1964a) observó que la vida intelectual de Occidente sufría una división cada vez más patente entre el polo de la intelectualidad literaria y el de las ciencias físicas, de tal modo que en Occidente no quedaron ni rastros de unidad en la cultura. Según Snow, esta separación cultural tendría graves consecuencias sobre nuestra vida creativa, intelectual y cotidiana.

A estas alturas, ya casi nadie cree que sea posible transformarse en un sabio renacentista a la manera de Leonardo da Vinci. A lo largo del siglo XIX, el ideal de unidad del conocimiento —la idea de que un auténtico académico debía estar familiarizado con el total de la producción intelectual y artística de la humanidad— gradualmente dio paso a la especialización. El constante crecimiento del acervo de conocimiento de la humanidad y el hecho de que cada ser humano está dotado de una combinación de aptitudes irrepetible hizo encallar a la mayoría de los académicos y artistas en islotes de competencia cada vez más reducidos (Cummings, 1989):

Ninguno de nuestros contemporáneos podría defender con racionalidad, que sabe todo acerca de todo, o aun que sabe todo lo de su propio campo (...). En lugar de sentirnos amenazados por el lento surgir del conocimiento renacentista, hoy nos vemos inundados por torrentes de nueva información casi a diario. En defensa propia, para evitar ahogarnos y poder hacer pie, preferimos desembarcar en islas cada vez más pequeñas de investigación y aprendizaje (...) Mirar más allá (...) es sentirse desbordado por la magnitud del océano: mejor permanecer ignorante de todo excepto nuestra minúscula provincia (...) El resultado en nuestra época es, no simplemente las «dos

culturas» de Snow, sino una multitud de culturas, y cada una de ellas delimita un territorio exclusivo, rehusándose a hablar con las otras, y resistiéndose a todo intento de incursión por parte de los «enemigos» que la rodea (Miles, 1989: 15-16).

Otros presentan una visión más indiferente del mundo contemporáneo del conocimiento:

Se ha vuelto demasiado fácil criticar a la investigación esotérica por estrecha, desconectada y trivial. Este tipo de crítica denota una insensibilidad hacia la forma elegante en que los campos de estudio se fusionan (...) Algunas conexiones posibilitan la integración y evitan así que la especialización se vuelva estrecha (...) Necesitamos volver a conceptualizar nuestro modelo de crecimiento disciplinario y especialización, adoptando un modelo más orgánico que tome en cuenta las conexiones intrincadas que existen entre las diversas especializaciones. El modelo mecanicista con que contamos hoy divide a las disciplinas en numerosos bloques de especialización: es inexacto (...) y engañoso (Ruscio, 1986: 43-44).

Independientemente de la visión que uno tenga sobre el grado de compartimentación de la investigación y las actividades creativas modernas, está claro que, cualquiera sea la forma, la especialización llegó para quedarse. La pregunta que emerge en forma constante versa sobre el futuro y la legitimidad de la interdisciplinariedad. Hay quien ve en todo intento de interdisciplinariedad un aire de diletantismo, incluso de charlatanería. Este artículo intentará demostrar que esta visión conlleva una profunda falta de comprensión de los frutos intelectuales, sociales y personales de la investigación y el conocimiento interdisciplinarios.

¿Qué es la interdisciplinariedad?

Aunque son muchos los que han tratado de definir la interdisciplinariedad (Berger, 1972; Kockelmans, 1979; Mayville, 1978; Stember, 1991), esta sigue dando la impresión de que «se resiste a ser definida» (Thompson Klein, 1990). Las tentativas más conocidas la separan en componentes como multidisciplinariedad, pluridisciplinariedad, disciplinariedad cruzada y transdisciplinariedad. Debido a que estas subdivisiones arrojan muy poca luz sobre la teoría y la práctica de la interdisciplinariedad, propusimos en otra instancia (Nissani, 1995a) que sean reemplazadas por una definición más apropiada. Para empezar, se puede definir en forma conveniente una *disciplina* como todo dominio relativamente autocontenido y aislado de la experiencia humana que posea una comunidad propia de expertos. La mejor forma de entender la *interdisciplinariedad* es como aquello que conjuga los componentes distintivos de una o más disciplinas. En el discurso académico, lo típico es que la interdisciplinariedad sea aplicable a cuatro ámbitos: conocimiento, investigación, educación y teoría. El conocimiento interdisciplinario presupone una familiaridad con los componentes de dos o más disciplinas. La investigación interdisciplinaria combina componentes de dos o más disciplinas en el contexto de la búsqueda o creación de nuevo conoci-

miento, nuevas formas de operar o nuevas expresiones artísticas. La educación interdisciplinaria fusiona componentes de dos o más disciplinas en un único programa de formación. La teoría interdisciplinaria toma como principal objeto de estudio a la investigación, la educación o el conocimiento interdisciplinarios.

El presente artículo tiene como objeto principal la defensa de la investigación y el conocimiento interdisciplinarios en un entorno académico típico. Aunque se podrían usar argumentos casi idénticos en defensa de la investigación y el conocimiento interdisciplinarios en el arte, esa defensa no se hará aquí. Asimismo, el presente trabajo se limita en gran medida a los aspectos de investigación y conocimiento de la interdisciplinariedad académica, quedando para mejor ocasión el abordaje del caso de la educación, similar pero más complejo y ambivalente. Del mismo modo, solo reflexionaremos desde la teoría de la interdisciplinariedad, y no acerca de ella.

Los frutos de la investigación y el conocimiento interdisciplinarios

Cuando se ven obligados a justificar la investigación y el conocimiento interdisciplinarios, los teóricos tienden a contentarse con manejar un par de argumentos. No conocemos ningún tratado que haga una defensa exhaustiva de la interdisciplinariedad. El presente capítulo intenta salvar ese vacío. Para ello nos basamos en las reflexiones de los teóricos de la interdisciplinariedad, así como en otras reflexiones, y (en especial en lo concerniente a la selección de ejemplos) en nuestra propia experiencia en diversos campos.

Como veremos, los frutos específicos enumerados a continuación caen dentro de tres categorías no disjuntas: 1. aumento del conocimiento, 2. otros beneficios sociales y 3. gratificaciones personales.

Revelaciones creativas

El acto creativo a menudo implica en sí mismo la conjunción de ideas no relacionadas hasta ese momento (Koestler, 1964). Los artistas y pensadores más creativos intercambian ideas diversas de modos no convencionales pero no por esta razón menos fructíferos (Simonton, 1988). Los aspectos combinados pueden provenir de una sola disciplina, como en la hipótesis del océano de aire de Torricelli, o de la experiencia cotidiana sumada a una disciplina, como en el célebre «eureka» de Arquímedes. El acto creativo también puede surgir del intercambio de ideas provenientes de dos o más disciplinas. Thomas Kuhn, por ejemplo, observó la llamativa similitud entre los cambios de forma (Gestalt) en psicología y los cambios de paradigma en la historia de la ciencia.

La mayoría de quienes observan el momento creativo concuerdan:

La colisión de dos temas, dos disciplinas, dos culturas —de dos galaxias, al extremo que han llegado las cosas— está destinada a producir un campo

fértil para la creación. Es allí donde han ocurrido algunas de las revelaciones de la historia de la actividad mental (Snow, 1964a: 16).

Las presiones intelectuales cruzadas que genera una perspectiva interdisciplinaria liberan el pensamiento del individuo del corsé de los presupuestos propios de su grupo profesional, propiciando perspectivas nuevas (Milgram, 1969: 103).

«Los períodos de mayor expectativa y visión más amplia de nuestro trabajo en conjunto como psicólogos sociales tuvieron lugar en el transcurso de actividades interdisciplinarias» (Sherif, 1979; véase también Becher, 1989; Bechtel, 1986; Florman, 1989; Gaff, 1989; Miles, 1989; Moffat, 1993; Ruscio, 1986). C. Wright Mills lo expresa con elegancia:

La imaginación sociológica (...) consiste en gran parte en la capacidad de desplazarse entre una y otra perspectiva, y de construir mediante ese proceso un punto de vista adecuado de una sociedad completa y de sus componentes. Es este tipo de imaginación, naturalmente, la que distingue al científico social del mero técnico. Se puede capacitar a un técnico competente en unos pocos años. La imaginación sociológica también puede cultivarse; sin duda, raramente aparece sin que exista mucho trabajo rutinario. Sin embargo, posee la cualidad de lo inesperado, tal vez porque su esencia sea la combinación de ideas que nadie creía combinables: por ejemplo, un enredo de ideas provenientes de la filosofía alemana y la economía inglesa. Por detrás de una combinación semejante corren por igual una mente juguetona y un feroz deseo de encontrarle sentido al mundo de los que por lo general el técnico carece. Tal vez sea por estar demasiado bien capacitado, en forma demasiado precisa. Ya que solo se puede capacitar a alguien en lo que ya es conocido, la capacitación puede producir una incapacidad de aprender formas nuevas de hacer las cosas; lo lleva a uno a rebelarse contra lo que no puede más que ser vago e incluso desprolijo (Wright Mills, 1959: 211-212).

Así, si la mente preparada se ve favorecida por la oportunidad, y si la preparación implica a menudo afirmarse en dos o más disciplinas, entonces los que deseen acelerar el aumento del conocimiento harían bien en promover la investigación y el conocimiento interdisciplinarios, o al menos tolerarlos.

La perspectiva del outsider o forastero

Según ciertos observadores «la movilidad dentro de las carreras académicas (...) se cuenta entre las más poderosas fuentes de innovación y desarrollo de una disciplina» (Becher, 1989: 118). Por ejemplo, diecisiete de los cuarenta y un científicos del grupo Fago (que tuvo un rol decisivo en la biología de mediados de siglo) eran físicos o químicos de profesión. Heinrich Schwabe era farmacéutico; James Joule, cervecero; Paul Gauguin, corredor de bolsa; Thomas Hunt Morgan era embriólogo; A. E. Housman, erudito clásico; Somerset Maugham, médico. Aquí aparece un patrón que requiere explicación.

La primera causa es obvia: los inmigrantes traen de sus anteriores disciplinas perspectivas y metodologías frescas. En particular, esto puede significar también una forma más eficiente de separar la paja del grano.

La mejor manera de abordar la siguiente causa es observar la similitud entre los inmigrantes que llegan a una nueva disciplina y aquellos que llegan a un nuevo territorio. Los observadores extranjeros como Herodoto, Tocqueville o Margaret Mead suelen ver aspectos culturales que son invisibles a los ojos de los lugareños. Estos viven y respiran sus propias costumbres; no así el extranjero agudo. Lo mismo se aplica a la historia de las ideas: los *outsiders* son menos proclives a ignorar las anomalías y a ofrecer resistencia a nuevos marcos de referencia conceptuales.

La perspectiva del *outsider*, entonces, es particularmente valiosa en momentos de crisis. Momentos tales son muy comunes. Por cierto, no faltan buenas razones para creer que toda disciplina está sujeta a ciclos de normalidad y revolución (Kuhn, 1970). A veces, toda una disciplina es un desorden intelectual, como por ejemplo la astronomía precopernicana con su multitud de epiciclos.

Se podrían citar varios períodos históricos de crisis disciplinarias, pero nos limitaremos al ámbito de lo contemporáneo. Según algunos estudiosos (Koestler, 1959; Schwartz, 1992), la física de partículas contemporánea se encuentra en estado inestable, y es posible que lo mismo ocurra con las ciencias sociales. «El indicador más claro de la crisis (...) es la baja relación grano-paja de las resplandecientes pilas de publicaciones de investigación». Otros indicadores de la crisis, según este punto de vista, son las controversias sobre todos los temas y la preocupación con la metodología (Sherif, 1979: 201-203). Otro posible candidato es la educación (Swoboda, 1979: 81; Whitlock, 1986: 24-27).

Aunque estas sombrías evaluaciones de la física de partículas, las ciencias sociales y la educación contemporáneas podrían ser erróneas, la historia de las ideas no permite dudar de que algunos campos se encuentren en estado inestable, o que lo estén en el futuro. Es posible que los recién llegados perciban y enfrenten el desorden de mejor grado por no estar acostumbrados a él, en su doble condición de reclutas de refresco e inmigrantes de otros campos.

Los descuidos de la disciplinarietà cruzada

La distancia entre las disciplinas [de las ciencias sociales] son demasiado grandes... El resultado fue que numerosos sociólogos (...) [seguían, mucho más tarde,] tomando la imaginaria de Max Weber para describir la reforma protestante, a pesar de que los historiadores profesionales habían descartado hacía mucho tiempo sus teorías. Lo mismo pasó con la imaginaria de las sociedades primitivas de *Patterns of Culture* mucho tiempo después de que los antropólogos decidieran que las descripciones etnográficas de Benedict eran totalmente espurias. En ninguno de los dos casos rechazar la obra implica negar el atractivo de su esquema conceptual, pero sí es cierto que los respectivos trabajos, histórico uno, etnográfico el otro, quedan tan marcados

como falaces desde un punto de vista empírico que ya no es posible utilizar sus conceptos a menos que se los someta a la más cauta reconsideración. Y ambos casos sirven para ilustrar la forma en que la brecha entre las disciplinas ha llevado a una de ellas a basarse en teorías y datos totalmente invalidados en la disciplina de origen (Wax, 1969: 81-82).

Aislado de las disciplinas relacionadas y carente de una clara noción de su ubicación con respecto al trabajo de otros, el estudio intensivo dentro de una única disciplina [de las ciencias sociales] conduce, más tarde o más temprano, a chapucear en territorios ya explorados por otros. El resultado es la confusión y la exhibición innecesaria de ignorancia, como ya se vio en el caso de los psicólogos que improvisaban sus propias sociologías de la familia y de la cultura, o que declaraban que las instituciones sociales eran ficticias (Sherif, 1979: 217).

Este problema no es exclusivo de las ciencias sociales. A principios de siglo, algunos biólogos creían que la frecuencia relativa de los genes dominantes sobre los recesivos tendería a aumentar. En este caso, el correctivo interdisciplinario fue introducido por el matemático Hardy.

Tampoco es exclusivo del pasado. Los escritos de algunos economistas contemporáneos a menudo contradicen conceptos básicos de la ecología. Según dijo un célebre economista, la mayoría de los libros:

que discuten problemas relacionados con los recursos y el medio ambiente comienzan enunciando que existe una crisis de recursos y medio ambiente. Si esto significa que la situación en la que se encuentra la humanidad es peor que en el pasado, la idea de crisis y todo lo que conlleva está totalmente equivocada. En casi todos los aspectos importantes para la humanidad, las tendencias marcaron una mejora, no un deterioro. [Por lo tanto, las tendencias del mundo y de Estados Unidos seguirán] no empeorando sino mejorando.

Si el economista hubiera consultado un texto de introducción a la lógica, habría percibido que el extracto emplea una definición persuasiva de «crisis» («la situación en la que se encuentra la humanidad es peor que en el pasado»), en lugar de una definición léxica, más apropiada («estado de cosas inestable en el que es inminente un cambio decisivo», según el diccionario Webster International). Si hubiera consultado un texto de ecología de tendencia moderada, podría haberse dado cuenta de que el extracto ignora la definición teórica de «crisis» más ampliamente aceptada.

Véanse también las siguientes palabras, citadas con aprobación en la octava edición de un texto de lógica:

Las imágenes del hombre primitivo que se encuentran en los textos escolares omiten a veces algunos de los inconvenientes de la vida primitiva que llevaba: el dolor, la enfermedad, la hambruna, el trabajo duro que era necesario simplemente para estar vivo.

La afirmación sobre «trabajo duro» ignora los descubrimientos de la antropología que indican que las tribus «primitivas» disfrutaban de una gran cantidad de ocio.

Véase, para terminar, la afirmación clave de un tratado sobre educación influyente, y por lo demás excelente, según la que, entre todos los animales, «el hombre es el único que trata no solo a sus acciones sino a su propio ser como objeto de reflexión». Si el autor hubiera tenido un conocimiento, aun superficial, de la conducta de los simios y, en particular del trabajo de Gordon Gallup sobre la conciencia de sí mismos de los chimpancés y los orangutanes (Gallup, 1979), habría matizado, con toda seguridad, tanto la afirmación como sus consecuencias.

Podríamos llenar varios volúmenes con esta comedia de enredos. Se pueden encontrar descuidos como estos en obras de la mayor calidad; son parte inseparable de la condición académica. En el mundo inexistente de la disciplinariedad pura, los individuos que cometen errores de este tipo, y sus colegas, todos ellos integrantes estrictamente de una disciplina, no estarían en condiciones de detectarlos. Y los supuestos integrantes de la disciplina adecuada que hubieran podido hacerlo nunca habrían sabido de la existencia de los errores. Las divisiones estrictas de este tipo son, por supuesto, ficticias (Ruscio, 1986). La frecuencia con que se detectan descuidos de disciplinariedad cruzada demuestra por sí misma que aún no vivimos en un mundo de disciplinariedad pura. Sin embargo, los descuidos que nadie advierte durante años sugieren que el mundo en que vivimos no es tan interdisciplinario como debería ser. De hecho, con más académicos que abarcaran más disciplinas, y con una mayor tolerancia hacia las conceptualizaciones y los vocabularios interdisciplinarios, los episodios embarazosos de este tipo serían menos frecuentes (cf. Whitman, 1953).

Fisuras disciplinarias

Según la mayoría de los teóricos de la interdisciplinariedad, algunos de los problemas del conocimiento se soslayan porque «no se ajustan a las fronteras disciplinarias, sino que caen en los intersticios que hay entre ellas» (Huber, 1992: 285; véanse además Campbell, 1969; Kavaloski, 1979; Kockelmans, 1979). Por ejemplo, parece razonable suponer que la psicología tenga algo que ver con la suba de precios, pero en 1977 este problema quedaba fuera del dominio de la psicología así como de la economía. Por consiguiente, recibió menos atención de la que merecía (Boulding, 1977).

Antes de poder aceptar esta sensata observación, es necesario contrastarla con la información registrada por la historia. Por ahora, dicha información queda abierta a la interpretación opuesta: que las preguntas potencialmente productivas situadas en tierras de nadie recibirían finalmente atención. La búsqueda de vida extraterrestre, que se desplaza en forma sucesiva del campo de la astronomía al de la biología, es un ejemplo. La exploración de la parapsicología científica, que se ubica en la frontera entre la psicología y el misticismo, es otro. Es posible que, siguiendo el argumento de Ruscio (1986), las disciplinas no estén tan claramente demarcadas en la práctica como lo supone la mayoría de los teóricos. Los investigadores pertenecientes a una disciplina parecen ser capaces de ocupar nichos productivos pero vacantes, por lo

que es posible que una investigación fructífera en las áreas grises que yacen entre las disciplinas no se haga esperar demasiado.

Más allá de la realidad histórica de las áreas grises no exploradas, surge con toda claridad que dichas áreas incluyen temas de importancia que a menudo exigen ser abordados mediante una investigación interdisciplinaria.

Problemas prácticos y complejos

Supongamos que se deseara comprender la guerra fría entre la URSS y Estados Unidos. Supongamos además que se deseara desentrañar *la totalidad* del conflicto, no solamente uno de sus aspectos. Pasados algunos años y leídas unas cuantas bibliotecas, quedaría claro que la mayoría de los expertos fracasaron en su búsqueda de una descripción autocontenida del fenómeno porque lo abordaron desde una perspectiva disciplinaria. Se podría concluir que un enfoque integrado tiene más chances de llegar a la comprensión cabal de un tema tan complejo que un estudio importante pero con una sola perspectiva. Por lo tanto, puede ser que en esta instancia se comenzara con la historia. En algún momento de tan ambicioso proyecto, quedaría de manifiesto que la historia no alcanza, y que las políticas con respecto al Tercer Mundo de Estados Unidos y la URSS son importantes para comprender el tema. En otro momento se podría concluir que las teorías y prácticas del totalitarismo y la democracia también merecen consideración. Este proceso de ramificación se podría prolongar hasta que apareciera una imagen coherente. De perseverar, la amplia síntesis bien podría representar una comprensión más profunda que cualquier otra aportada por un enfoque unidisciplinario.

Supongamos, si no, que se deseara comprender la naturaleza de las libertades políticas. Se podría examinar el tema desde una perspectiva filosófica y, en el caso de los pensadores más originales, llegar a observaciones interesantes. O desde un punto de vista histórico, centrándose tal vez en el conflicto entre Atenas y Esparta o entre el Tercer Reich y Francia. O, de tratarse de un historiador de la ciencia, se podría hacer foco en las similitudes entre la toma de decisiones propia de la ciencia y aquella de la democracia. Todos estos aportes disciplinarios pueden tener su valor, pero hay quien va más allá en su cacería de la verdad y, cuando la presa ignora los carteles de «No pasar» instalados por los humanos, continúa la caza. Si, además de esta intención interdisciplinaria, se cuenta con una mente original, es posible que se termine produciendo una obra sobre *La sociedad abierta y sus enemigos* que hará época.

En tales casos, quienes se detienen en los bordes de su disciplina corren el riesgo de pecar por visión de túnel. Además de este obvio costo intelectual (cf. Saxe, 1945), la disciplinarietà estricta a menudo implica también un costo social. Por ejemplo, cabe pensar que los altos costos y riesgos que la humanidad sufrió durante la guerra fría se hayan debido en parte a la visión de túnel de quienes tomaban las decisiones y de sus asesores académicos (Nissani, 1992). El uso por parte de la humanidad de nuevas tecnologías reproductivas se puede someter a una interpretación similar:

La falta de capacidad para convocar una sabiduría que tenga un alcance adecuado para abordar el tema en cuestión, junto con las normas disciplinarias que propician dicha falta de capacidad, quedan en triste evidencia incluso en las mejores obras recientes sobre el impacto de las nuevas tecnologías reproductivas (...), las que no logran trascender los estrechos límites de sus campos de argumentación para así ofrecer opciones de futuro colectivo que estén asentadas sobre una base tal que permita que sean ampliamente comprendidas (Condit, 1993: 234).

La caracterización de la política que hace Bertrand Russell (1960: xv) puede tener interés:

Es costumbre entre los llamados 'hombres prácticos' tildar de visionario a todo aquel capaz de ver las cosas desde una perspectiva amplia: no se considera digno de tener voz en política a nadie que no ignore o desconozca nueve de cada diez hechos de relevancia.

Incluso los estadistas mejor intencionados pueden cometer errores al no comprender los aspectos técnicos, sociales o científicos de una política:

Es peligroso tener dos culturas que no se comuniquen entre sí o que no sepan hacerlo (...) Los científicos pueden dar malos consejos sin que los individuos que toman las decisiones puedan saber si son buenos o malos. Por otra parte, en una cultura dividida, los científicos brindan un conocimiento con un potencial que solo conocen ellos. Todo esto hace más complejos los procesos políticos, y en cierto sentido también más peligrosos, de lo que estaríamos dispuestos a tolerar por mucho tiempo, ya sea con el propósito de evitar desastres o para cumplir (...) con deseos socialmente definibles (Snow, 1964b: 98).

El precio intelectual, social y personal de una compartimentación estrecha es señalado a menudo (Boulding, 1977; Easton, 1991; Eliade, 1977; Gaff, 1989; Gass, 1972; Mayville, 1978; Petrie, 1986). La historia podría haber sido otra si los expertos que desarrollaron la ropa de cama ignífuga para niños hubieran reparado en sus propiedades mutagénicas (Swoboda, 1979); si el equipo que construyó la represa de Asuán hubiera sido capacitado para considerar el contexto extendido, o si los responsables del *marketing* de la talidomida hubieran ido más allá del potencial económico y efectos tranquilizantes de la sustancia. Un trasfondo interdisciplinario, aun sin llegar a lograr que los expertos de la industria del tabaco tomaran una postura más equilibrada sobre la relación entre tabaco y cáncer, podría haber moderado su rotunda defensa del cigarrillo.

En términos más generales, «la historia reciente está plagada de cuentos cuya moraleja [muestra] la estrechez peligrosa y a menudo fatal de las políticas recomendadas por los poseedores del conocimiento». Los expertos prefieren las variables cuantificables, tienden a ignorar la complejidad del contexto y su alcance suele ser limitado (Marx, 1989). Y olvidan con demasiada frecuencia que «los problemas de la sociedad no vienen en ladrillos con forma de disciplina» (Roy, 1979: 165).

Entre los numerosos episodios que ilustran el dilema disciplinario de nuestra sociedad en términos más personales, relataremos el siguiente. Es sobre un científico experto en armas nucleares que se fue apartando gradualmente de su trabajo. Tuvo su revelación

a mediados de la década del ochenta, al visitar la Unión Soviética por primera vez: al caminar en la Plaza Roja (...) [y ver] tantos jóvenes (...) comenzó a llorar sin control (...). Antes de esa experiencia, Moscú no era otra cosa que un conjunto de líneas en diversos niveles de unidades de radiación, presiones y calorías por centímetro cuadrado que se debía hacer coincidir con las bombas (Lifton y Markusen, 1990: 273-274).

Por otra parte, según entiendo, la producción de armas nucleares podría estar justificada en términos morales, pero ese no es el tema. Para una perspectiva democrática y humanitaria, lo aterrador es que en un mundo de especialistas, una persona con un alto nivel de educación puede no tener conciencia de las dimensiones sociales y morales de sus acciones. H. G. Wells dijo una vez que la historia es una carrera entre la educación y la catástrofe, pero esto recoge solo en parte nuestra desdicha. Irónicamente, en nuestra época es posible saber mucho sobre un tema y muy poco sobre sus ramificaciones. Personalmente conozco gente correctísima que sabe todo sobre los CFC pero nada sobre la capa de ozono (Nissani, 1996); todo sobre la combustión interna de los motores y nada sobre el calentamiento global; todo sobre la legislación en materia de salario mínimo y nada sobre la pobreza. La compartimentación, y no solo la falta de educación, es el enemigo: un enemigo que solo se puede vencer por medio de la investigación y educación holísticas:

Porque antes los hombres podían dividirse, sencillamente, en sabios e ignorantes, en más o menos sabios y más o menos ignorantes. Pero el especialista no puede ser subsumido bajo ninguna de esas dos categorías. No es sabio, porque ignora formalmente cuanto no entra en su especialidad; pero tampoco es un ignorante, porque es «un hombre de ciencia» y conoce muy bien su porción de universo. Habremos de decir que es un sabio-ignorante, cosa sobremedida grave, pues significa que es un señor que se comportará en todas las cuestiones que ignora, no como un ignorante, sino con toda la petulancia de quien en su cuestión especial es un sabio (Ortega y Gasset, 1932).

En definitiva, numerosos problemas prácticos o complejos solamente se pueden comprender haciendo confluír las perspectivas y metodologías de diversas disciplinas. Los que olvidan esta simple verdad corren el riesgo intelectual de pecar por visión de túnel, así como el riesgo social de realizar acciones irresponsables. En algunos ámbitos, la investigación interdisciplinaria se practica desde hace mucho tiempo, por ejemplo en la investigación de materiales o los estudios sobre los Estados Unidos. Los ámbitos como estos tendrían que multiplicarse, así como el hábito de promover una visión holística. Los especialistas del futuro tal vez logren ver su campo «como parte de un contexto más amplio, reflexionar sobre el impacto de sus actividades disciplinarias en la sociedad, y mejorar su habilidad de contribuir al desarrollo social» (Huber, 1992: 290).

La unidad del conocimiento

Por supuesto que es imposible en nuestra época ser experto en todo. Pero si tomamos erróneamente el conocimiento disciplinario por sabiduría, si nos olvidamos de cuánto desconocemos, si no nos fijamos, al menos en principio, un ideal de unidad del conocimiento, estaremos perdiendo algo muy importante. Al apuntar permanentemente al blanco borroso de la omnisciencia, los interdisciplinarios nos ayudan a recordar estos aspectos. De esta forma, nos incitan a ver los diversos componentes del conocimiento humano como lo que son: las piezas de un rompecabezas panorámico. Y nos inspiran para que recordemos que «el poder y la majestad de la naturaleza en todos sus aspectos se pierden para aquel que la contempla en el detalle de sus partes y no como un todo» (Plinio, [c. 79]1977: 581).

La familiaridad con otras culturas nos permite ver las deficiencias de la nuestra:

La mente moderna divide, especializa, piensa en categorías: el instinto de los griegos era lo contrario: partía de una visión más amplia, veía las cosas como un todo orgánico (...) Los juegos olímpicos ponían a prueba la *areté* del hombre integral, no una mera habilidad especializada (...) El pentatlón era el gran acontecimiento. Quien lo ganaba era un verdadero hombre. No hace falta decir que de la maratón se empezó a hablar recién en la época moderna: los griegos la hubieran considerado una monstruosidad. En cuanto a la destreza de los campeones modernos de juegos como el golf o el billar, los griegos seguramente la hubieran admirado con intensidad, y la hubieran considerado admirable —en un esclavo, en el caso de que no se encontrara mejor utilidad para un esclavo que entrenarlo para ese fin. Se hubiera considerado imposible adquirir una destreza de ese nivel y al mismo tiempo vivir la vida apropiada de hombre y ciudadano. Este es el principio subyacente cuando Aristóteles afirma que un caballero debe saber tocar la flauta pero no demasiado bien (Kitto, 1957: 173-174).

Flexibilidad en la investigación

En la mayoría de los ámbitos de investigación se viven épocas estimulantes de avances rápidos e incluso revolucionarios, seguidos de períodos de relativo estancamiento. En general la gente pone el pecho a las vicisitudes: sin su dedicación, el mundo de la cultura se encontraría en un estado lamentable. (Aunque a veces, como ya vimos, los inmigrantes traen consigo una perspectiva fresca y de esta forma contribuyen a sus nuevas subespecialidades o disciplinas). Sea como sea, en lo personal se comprueba que los académicos que están dispuestos a emigrar a una nueva disciplina disfrutan de una mayor flexibilidad y libertad en su carrera, que es, obviamente, la recompensa al deseo de cruzar las fronteras disciplinarias.

La ley de los rendimientos decrecientes

La ley de los rendimientos decrecientes establece que, pasado cierto punto, lo producido por incrementos fijos de un elemento se reduce progresivamente. Lleva horas aprender a jugar ajedrez, meses lograr un desempeño razonable, y años convertirse en experto.

En el mundo del conocimiento parece darse una situación similar. Un anatomista entomólogo, por ejemplo, debe mantenerse al tanto de su disciplina. Tal vez nunca haya leído a Tolstoi o Platón, ni escuchado a Bach o Vivaldi. Como ser humano, sin duda podría beneficiarse más familiarizándose con dichos autores que dedicando la misma cantidad de tiempo a la anatomía de los insectos. Pero la vida es corta. En un mundo mejor, todos tendríamos «suficiente mundo, y suficiente tiempo». En el mundo que conocemos, un campeón de maratones, el primer violín de una orquesta importante, un Stajanov o un experto en toxicología hepática son víctimas de la ley de los rendimientos decrecientes. Para llegar a la cima de su profesión, suelen terminar explorando un aspecto interesante de un único atolón. Los interdisciplinarios, en cambio, se reservan el placer, en términos intelectuales, de una permanente exploración de tierras exóticas.

Cambio social

Si bien las universidades de nuestros tiempos son ricas en recursos intelectuales, su efectividad como agentes del cambio social no pasa de ser moderada. Se podría esperar que un baluarte de pensadores profesionales tuviera un impacto fundamental en la política, pero no es así: el mundo académico tiene poco éxito a la hora de movilizar sus grandes recursos intelectuales para mejorar la sociedad.

Las razones por las que ocurre lo anterior son sin duda complejas, pero una de ellas está clara: «la fragmentación de las disciplinas nos vuelve a todos pasivos ante un mundo cada vez más confuso y arbitrario» (Birnbau, 1986: 65-66).

Una comunidad cuyos miembros hablan una multitud de lenguas mutuamente ininteligibles no puede construir torres de gran altura: la funcionalidad requiere una comunicación efectiva (Hirsch, 1987). Para transformar la teoría en práctica y dejar fluir el gran potencial que tienen las comunidades del arte y el intelecto en términos de progreso y justicia, se deben reforzar los canales de comunicación y una lengua común. Los interdisciplinarios, al recordarnos el ideal de la unidad del conocimiento, y con su dominio de dos o más lenguas de lo académico, tienen la posibilidad de contribuir a una mayor integración del mundo de la cultura.

Libertad académica

Los sistemas culturales, al igual que los ecosistemas, pueden ser desbaratados o destruidos por intervenciones externas.

Una imposición demasiado enérgica de los valores extrínsecos de la responsabilidad y la relevancia sobre los valores intrínsecos de la construcción de una reputación y control de la calidad mediante revisión de pares, solo puede conducir al servilismo intelectual primero y la esterilidad académica después. Del lado cognitivo de la ecuación, el propio conocimiento, visto como recurso cultural, requiere un cuidadoso cultivo y una reposición permanente (Becher, 1989: 169).

Debido a la fragmentación disciplinaria que prevalece en el mundo del conocimiento, los académicos no logran detectar otras amenazas de mayor porte que afectan a la comunidad académica como un todo.

Para conservar incluso lo que sería un mínimo de integridad intelectual, el enemigo de cómo zanjar las evidentes divisiones y promover el reconocimiento de aquello que nos es común, reconocimiento esencial para el mantenimiento de una cierta medida de independencia colectiva (...). Un más acabado reconocimiento de lo que tenemos en común podría servir como defensa contra el insidioso espíritu gerencial que intenta imponer una gruesa forma de responsabilidad basada en falsos presupuestos sobre la naturaleza del emprendimiento intelectual, y apuntalado por «indicadores de desempeño» insensibles y a menudo espurios. Podría incluso contribuir a persuadir a la sociedad en el sentido más amplio, de cuyo apoyo depende en última instancia la búsqueda del conocimiento, para que los académicos sigan gozando de libertad —razonable, no licencia— al momento de elegir qué estudiar y cómo hacerlo (Becher, 1989: 169-171).

Si aceptamos el análisis de Becher y compartimos su preocupación por la libertad académica, vemos que aparece una ventaja adicional de la investigación, la formación y el conocimiento interdisciplinarios: tal vez más que ningún otro grupo dentro de la academia, los interdisciplinarios están llamados a construir puentes entre las disciplinas.

Una breve crítica de la investigación y el conocimiento interdisciplinarios

En ocasiones, las perspectivas interdisciplinarias pueden resultar una desventaja. Los intentos indiscriminados de aplicar una disciplina a otras tienen muchas veces consecuencias desagradables. Tanto la física de Arquímedes como la filosofía de Spinoza se perjudicaron por sus vestiduras matemáticas poco favorecedoras. La teoría de la evolución se ve perjudicada por contradecir las creencias religiosas. Hay quien cree que las ciencias sociales podrían avanzar más rápido si marcaran el camino con sus propias herramientas en lugar de utilizar otras más llamativas, importadas de las ciencias naturales.

Es muy común que los *amateurs* y los *outsiders* pierdan de vista alguna faceta esencial. Suelen equivocarse, como en el caso de los numerosos «inventores» de máquinas de movimiento perpetuo, los fundamentalistas religiosos que defenestraron el telescopio de Galileo con argumentos espurios, los supuestos observadores de ovnis, o los melómanos que protagonizaron disturbios en las presentaciones del joven Stravinsky.

Aun bajo las circunstancias más favorables, es poco probable que un interdisciplinario logre adquirir un dominio de su campo tan consumado como el de los especialistas en cuyo trabajo basa su emprendimiento. Deberá correr el riesgo de caer en el diletantismo para lograr un punto de vista panorámico; podrá transformarse en un

sabelotodo que no domina nada. Los críticos literarios, por ejemplo, suelen tomar prestada una teoría de otra disciplina, aun sin «comprender primero qué significa y cómo se la considera en la otra disciplina» (Levin, 1993: 33).

El ideal imposible de la unidad del conocimiento puede llevar a algunos a burlarse de una búsqueda incesante del conocimiento: dado que el acervo del conocimiento de la humanidad no se puede dominar, y que la propia realidad nos será siempre esquiva, la búsqueda de la verdad se podría abandonar por ser en principio improcedente. Además, en algunos casos la ignorancia es una bendición. Como conocen las consecuencias negativas de sus acciones, los interdisciplinarios se deben debatir en dilemas que sus colegas del camino estrecho apenas pueden divisar. La fragmentación, por lo demás, hace posible el dominio de un tema, nos ayuda a olvidar lo mucho que escapa a nuestro conocimiento, y nos mantiene en una feliz inconsciencia de posibles repercusiones desgraciadas.

Un diálogo interdisciplinario corre el riesgo de volverse rancio. La comunidad interdisciplinaria puede verse «privada de las infusiones frescas del conocimiento disciplinario». Se puede deslizar hacia el generalismo ingenuo si la capacitación disciplinaria es limitada (Grant y Riesman, 1978: 35).

En algunos casos, la investigación interdisciplinaria requiere la cooperación de expertos de diversos orígenes disciplinarios y diversas formas de pensar: un desafío de notable dificultad. La investigación y el conocimiento interdisciplinarios son exigentes. Mantenerse razonablemente al tanto de dos campos, para no ir más lejos, requiere una inversión inmensa de tiempo y energía intelectual.

Los escollos de la investigación y el conocimiento interdisciplinarios

En el mundo del conocimiento tal como está constituido, los interdisciplinarios más comprometidos se encuentran por regla general en entornos disciplinarios.

Las disciplinas son no solo una forma conveniente de dividir el conocimiento en componentes, sino que también (...) sirven de base para organizar la institución —y por lo tanto a los profesionales de la formación y la investigación— en feudos autónomos (Gass, 1979: 119).

Las consecuencias son fáciles de predecir. En un caso reciente, se llamó a los promotores de un programa interdisciplinario para que explicaran la forma en que el programa lograría una profundidad *disciplinaria*. Los expertos tienden a abrigar sospechas contra los individuos que carecen de un ancla firme en una disciplina. Sin importar la calidad de su trabajo, los interdisciplinarios suelen experimentar dificultades a la hora de conseguir becas de investigación, beneficiarse de programas de intercambio, publicar, obtener reconocimiento, conseguir un empleo o recibir un ascenso.

Los investigadores que se identifican profesionalmente con las categorías de la disciplinariedad cruzada se enfrentan a la panoplia completa de los mecanismos de portería de vigilancia, que favorecen ampliamente a las categorías disciplinarias existentes (Thompson Klein, 1993: 193).

Veamos algunos ejemplos. El Programa Fulbright no posee ninguna categoría interdisciplinaria: más vale que los interdisciplinarios ni siquiera se molesten en presentarse. «Para lograr ser aceptado, la obra seminal de Piaget debió ser replicada según el modelo estadounidense» (Bechtel, 1986: 22-23). A Mendel le llevó 35 años para que su trabajo llamara la atención de alguien (Nissani, 1994a). William James pensaba que «es una verdadera pena que un hombre tan original como [Charles Peirce] (...) no pueda tener una carrera que le dé qué comer» (1952: 279). Isaac Asimov estuvo muy cerca de ser despedido de un cargo académico por generalista. El caso de Asimov, sin embargo, no es ni por lejos tan trágico como el de Peirce: el primero no solo retuvo su cargo, sino que llegó a ser catedrático veinticuatro años más tarde (Asimov, 1980: 111, 798; véase también Nissani, 1994b; Nissani, 1995b).

A diferencia de la interdisciplinariedad, la especialización bien puede estar en armonía con la tendencia occidental favorable a «competir, llegar a la excelencia, dominar y controlar» (Gusdorf, 1979: 147). Los individuos formados en nuestras universidades tienen dificultades para concebir una estructura diferente a la actual, basada en departamentos. Los promotores de la investigación y la educación interdisciplinarias se ven obligados a luchar contra la resistencia al cambio que exhiben sus colegas (Nissani, 1994b; Nissani y Hoefler-Nissani, 1992). En un mundo de recursos limitados, los interdisciplinarios pueden ser percibidos como competidores. Los integrantes de las disciplinas pueden estar muy contentos de hacer las cosas a su manera, resistiéndose a trabajar para un diablo desconocido. Dentro y fuera del mundo académico, la preocupación de los interdisciplinarios con las interconexiones y el contexto en sentido extenso puede percibirse como potencialmente subversivo.

Todos estos escollos y desventajas explican la recepción hostil que encuentran las iniciativas interdisciplinarias (Roy, 1979: 167):

Dado lo innegociable de la estructura departamental, la resistencia al cambio por parte de los cuerpos docentes (...) es poco probable que las universidades modernas sean capaces de producir un número elevado de graduados que reflejen el actualmente elusivo ideal renacentista. Por supuesto, seguirán existiendo esos raros ejemplares humanos que poseen un conocimiento excepcional y amplio; pero individuos de este tipo surgirán tanto a pesar de, como gracias a, las universidades (Miles, 1989: 17).

Consecuencias prácticas

A pesar de los escollos y desventajas, la discusión anterior equivale a un enérgico reclamo de un cambio moderado (tanto en actitudes como en organización institucional) en cuanto a la investigación y el conocimiento interdisciplinarios. Para superar los aspectos negativos de la especialización y retener su vitalidad, el mundo académ-

mico debe cultivar el trabajo de investigación y el conocimiento interdisciplinarios. Nunca debe olvidar que una comunidad vibrante de académicos —al igual que un ecosistema vivo— nutre a especialistas y generalistas y promueve la diversidad y las interconexiones.

Sin duda, la mayoría de los académicos «seguirá ocupándose de su propia chacra» (Sherif, 1979: 218). Esto no está mal, siempre que esos especialistas:

recuerden que deben considerar como potencialmente pertinentes todas las investigaciones disponibles sobre el problema, y se piensen como alguien que contribuye a la solución de un problema, y no como alguien que agrega información a una disciplina aislada (Condit, 1993: 245-246).

También sin duda, y a pesar de los inconvenientes, unos pocos individuos creativos seguirán desplazándose de una chacra a otra. Deberíamos ocuparnos de que esos senderos, menos transitados, no desaparezcan bajo el avance de las malezas.

Creo que la defensa de una educación interdisciplinaria no es tan directa como la de una investigación y conocimiento interdisciplinarios. Debido a que las filosofías de la educación se nutren en parte de la ideología, la intuición y la estética, la polémica sobre la extensión, el tiempo y la necesidad de una educación holística podría resultar irresoluble. En esta instancia no puedo hacer otra cosa que ofrecer mi punto de vista personal. Puede ser que el plan de acción más seguro implique, nuevamente, dotar al vasto archipiélago disciplinario de puentes e idiosincrasias. A nivel global, esto implica una amplia gama de programas disciplinarios e interdisciplinarios. A nivel institucional, implica estimular a los estudiantes para que tomen al menos un curso conscientemente integrador.

Agradecimientos

El autor desea agradecer a Donna Nissani, Shreedhar Lohani, Norma Shifrin, Bob Carter, David A. Freeman, y a los estudiantes: cada uno de ellos hizo posible, a su manera, la escritura y publicación del presente artículo.

Referencias bibliográficas

- Asimov, I. (1980) *In Joy Still Felt*, Garden City, Doubleday.
- Becher, T. (1989) *Academic Tribes and Territories*, Milton Keynes, SRHE/Open University Press.
- Bechtel, W. (1986) *Integrating Scientific Disciplines*, Dordrecht, Martinus Nijhoff.
- Berger, G. (1972) «Opinions and Facts» en Centre for Educational Research and Innovation (ed.), *Interdisciplinarity*, Niza, Francia, OECD: 21-74.
- Birnbaum, N. (1986) «The Arbitrary Disciplines» en E. E. Chubin et al. (ed.), *Interdisciplinary Analysis and Research*, Mt. Airy, Lomond: 53-66.
- Boulding, K. E. (1977) Peace Research, *International Social Science Journal*, 29: 601-614.
- Campbell, D. T. (1969) «Ethnocentrism of Disciplines and the Fish-Scale Model of Omniscience» en M. Sherif y C. W. Sherif (ed.), *Interdisciplinary Relations in the Social Sciences*, Chicago, Aldine: 328-348.
- Condit, C. M. (1993) «The New Science of Human Reproduction: A Reflection on the Inadequacy of 'Disciplines' for the Understanding of Human Life» en *Quarterly Journal of Speech*, 79: 232-265.
- Cummings, R. J. (1989) «The Interdisciplinary Challenge» en *National Forum*, 69: 2-3.
- Easton, D. (1991) «The Division, Integration, and Transfer of Knowledge» en D. Easton y C. S. Schelling (ed.), *Divided Knowledge*, Newbury Park, Sage: 7-36.
- Eliade, M. (1977) «Religions» en *International Social Science Journal*, 29: 615-627.
- Florman, S. C. (1989) «The Civilized Engineer» en *National Forum*, 69: 18-21.
- Gaff, J. G. (1989) «The Resurgence of Interdisciplinary Studies» en *National Forum*, 69: 4-5.
- Gallup, G. G. Jr. (1979) «Self-Awareness in Primates» en *American Scientist*, 67: 417-421.
- Gass, J. R. (1972) «Preface» en Centre for Educational Research and Innovation (ed.), *Interdisciplinarity*, Niza, Francia, OECD: 9-10.
- (1979) «The Curriculum, the Disciplines, and Interdisciplinarity in Higher Education: Historical Perspective» en J. J. Kockelmans (ed.), *Interdisciplinarity and Higher Education*, University Park, Pennsylvania State University Press: 93-122.
- Grant, G. y D. Riesman, (1978) *Perpetual Dream*, Chicago, University of Chicago Press.
- Gusdorf, G. (1979) «Why interdisciplinarity?» en J. J. Kockelmans (ed.), *Interdisciplinarity and Higher Education*, University Park, Pennsylvania State University Press: 123-160.
- Hirsch, E. D. (1987) *Cultural Literacy*, Boston, Houghton Mifflin.
- Huber, L. (1992) «Towards a New *Studium Generale*: Some Conclusions» en *European Journal of Education*, 27: 285-301.
- James, W. (1952) Wiener (ed.) *Studies in the Philosophy of Charles Sanders Peirce*, Cambridge, Harvard University Press.
- Kavaloski, V. C. (1979) «Interdisciplinary Education and Humanistic Aspiration: A Critical Reflection» en J. J. Kockelmans (ed.), *Interdisciplinarity and Higher Education*, University Park, Pennsylvania State University Press: 123-160.
- Kitto, H. D. F. (1957) *The Greeks*, Middlesex, Penguin.
- Kockelmans, J. J. (1979) «Why Interdisciplinarity?» en J. J. Kockelmans (ed.), *Interdisciplinarity and Higher Education*, University Park, Pennsylvania State University Press: 123-160.

- Koestler, A. (1959) *The Sleepwalkers*, Nueva York, Macmillan.
- (1964) *The Act of Creation*, Londres, Hutchinson.
- Kuhn, T. S. (1970) *The Structure Of Scientific Revolutions*, Chicago, University of Chicago Press.
- Levin, R. (1993) «The New Interdisciplinarity in Literary Criticism» en N. Easterlin y B. Riebling (ed.), *After Poststructuralism*, Evanston, IL, Northwestern University Press: 13-43.
- Lifton R. J. y Markusen, E. (1990) *The genocidal mentality*, Nueva York, Basic Books.
- Marx, L. (1989) «A Case for interdisciplinary thinking» en *National Forum*, 69: 8-11.
- Mayville, W. V. (1978) *Interdisciplinarity: The Mutable Paradigm*, Washington, DC, American Association for Higher Education.
- Miles, L. (1989) «Renaissance and Academe» en *National Forum*, 69: 15-17.
- Milgram, S. (1969) «Interdisciplinary thinking and the small world problema» en M. Sherif y C. W. Sherif (ed.), *Interdisciplinary Relations in the Social Sciences*, Chicago, Aldine: 103-120.
- Mills, C. W. (1959) *The Sociological Imagination*, Nueva York, Oxford University Press.
- Moffat, A. S. (1993) «New Meetings Tackle the Knowledge Conundrum» en *Science*, 259: 1253-1255.
- Nissani, M. (1992) *Lives in the Balance*, Carson City, Dowser.
- (1994a) «Psychological, Historical, and Ethical Reflections on the Mendelian Paradox» en *Perspectives in Biology and Medicine*, 37: 182-196.
- (1994b) «Conceptual Conservatism: An Understated Variable in Human Affairs?» en *Social Science Journal*, 31: 307-318.
- (1995a) «Fruits, Salads, and Smoothies: A Working Definition of Interdisciplinarity» en *Journal of Educational Thought*, 29: 119-126.
- (1995b) «The Plight of the Obscure Innovator in Science» en *Social Studies of Science*, 25: 165-183.
- (1996) «The Greenhouse Effect: An Interdisciplinary Perspective» en *Population and Environment: A Journal of Interdisciplinary Studies*, 17: 459-489.
- y D. M. Hoefler-Nissani, (1992) «Experimental Studies of Belief-dependence of Observations and of Resistance to Conceptual Change» en *Cognition and Instruction*, 9: 97-111.
- Ortega y Gasset, J. (1932) *The Revolt of the Masses*, Nueva York, American Library.
- Petrie, H. G. (1986) «Do You See What I See? The Epistemology of Interdisciplinary Inquiry» en D. E. Chubin, et al. (ed.), *Interdisciplinary Analysis and Research*, Mt. Airy, Lomond: 115-130.
- Plinio, (1977) «Past, present and future in interdisciplinary research» en G. Gusdorf, *International Social Science Journal*, 29: 580-600.
- Roy, R. (1979) «Interdisciplinary Science on Campus» en J. J. Kockelmans (ed.), *Interdisciplinarity and Higher Education*, University Park, Pennsylvania State University Press: 161-196.
- Ruscio, K. P. (1986) «Bridging Specializations: Reflections from Biology and Political Science» en *Review of Higher Education*, 10: 29-45.

- Russell, B. (1960) «Preface» en O. Nathan y H. Norden (ed.), *Einstein on Peace*, Londres, Mehuen.
- Saxe, J. G. (1945) «The Blind Men and the Elephant» en L. Untermeyer (ed.), *The Pocket Book of Story Poems*. Nueva York, Pocket Books.
- Schwartz, J. (1992) *The Creative Moment*, Nueva York, Harper Collins.
- Sherif, M. (1979) «Crossdisciplinary Coordination in the Social Sciences» en J. J. Kockelmans (ed.), *Interdisciplinarity and Higher Education*, University Park, Pennsylvania State University Press: 197-223.
- Simonton, D. K. (1988) *Scientific Genius*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Snow, C. P. (1964a) *The Two Cultures*, Londres, Cambridge University Press.
- (1964b) *A Second Look*, Londres, Cambridge University Press.
- Stember, M. (1991) «Advancing the Social Sciences through the Interdisciplinary Enterprise» en *The Social Science Journal*, 28: 1-14.
- Swoboda, W. W. (1979) «Disciplines and Interdisciplinarity: A Historical Perspective» en J. J. Kockelmans (ed.), *Interdisciplinarity and Higher Education*, University Park: Pennsylvania State University Press: 49-92.
- Thompson Klein, J. (1990) *Interdisciplinarity*, Detroit, Wayne State University Press.
- (1993) «Blurring, Cracking, and Crossing: Permeation and the Fracturing of Discipline» en E. Messer, Davidow, D. R. Shumway, y D. J. Sylvan (ed.), *Knowledges: Historical and Critical Studies in Disciplinarity*, Charlottesville, University Press of Virginia: 185-211.
- Wax, M. L. (1969) «Myth and Interrelationship in Social Science: Illustrated through Anthropology and Sociology» en M. Sherif y C. W. Sherif (ed.), *Interdisciplinary Relations in the Social Sciences*, Chicago, Aldine: 77-99.
- Whitlock, B. W. (1986) *Educational Myths I Have Known and Loved*, Nueva York, Schocken.
- Whitman, W. (1953) «When I Heard the Learn'd Astronomer» en L. Untermeyer (ed.), *A Concise Treasury of Great Poems*, Nueva York, Pocket Books.

Hacia la interdisciplina en el siglo XXI

SUSANA MALLO

Voy a partir de las características de las ciencias contemporáneas, embarcadas desde el siglo XIX en procesos de especialización disciplinaria. Esto ha traído una «localización» exacerbada del conocimiento y ha obturado mayores espacios de conocimiento holístico o integrador. En *El nacimiento de la Clínica* Michel Foucault (1963) decía que el desarrollo de la especialización, concretamente para el caso de la estadística, ayudó a dividir entre sanos y enfermos, mientras la mirada médica se orientaba al espacio complejo y abstracto de las sucesiones e isomorfismos de los síntomas de las enfermedades.

Muchas veces —sabemos ahora—, con criterios basados en definiciones arbitrarias de disciplina, trabajábamos en una cerrazón que, como bien plantea Carlos Santos (capítulo 4 en este volumen), era un dominio independizado en el cual era al menos difícil comprometer otras formas de saber y otras perspectivas que no fueran las dominantes locales. La interdisciplina abarca un universo que nos resulta mucho más interesante, el de los cuatro reinos que menciona Moti Nissani (1997: 203): conocimiento, educación, investigación y teoría. ¿Qué significa esto? Este espacio interdisciplinario implica saltar barreras, romperlas, animarse en terrenos vedados, y así habilitar nuevos conocimientos, nuevas operaciones o expresiones artísticas que durante mucho tiempo fueron negadas. Nissani es filósofo genético, con estudios en genética y psicología. Se trata de una formación que abre y vincula mundos que habían estado muy divididos. En ese marco entonces, cita muchos actos de creación independientes entre sí. La creación no sigue esquemas preestablecidos, y en busca de un ejemplo pensé que el famoso cuadro de Magritte del año 1928, *Esto no es una pipa*¹ es una muestra perfecta de cómo la visión de la vanguardia surrealista temprana se rebeló contra la representación, aunque para ello tuvo que apartarse del sentido común de la época. Y pensando en esto, de alguna manera uní dos temas, dos disciplinas, dos culturas, dos galaxias que producen realmente las grandes po-

1 «(...) solo es una representación, ¿no lo es? ¡Así que si hubiera escrito en el cuadro 'esto es una pipa', habría estado mintiéndolo!» Magritte citado en H. Torczyner, 1977: 71.

sibilidades creativas al decir de un autor maravilloso como es Walter Benjamin ([1936] 1991)².

Podemos decir que negar los factores limitantes de una disciplina inaugura los períodos de mayor emoción en el trabajo. Cuando se cuestiona una disciplina cerrada y con barreras convencionales se generan los momentos de mayor emoción, de una visión ampliada, y estos períodos son precisamente aquellos durante los cuales han existido las prácticas interdisciplinarias. Para citar un ejemplo disciplinario sociológico, Mills ([1959] 1997) habló de la «imaginación sociológica», artesanía intelectual que, al abordar la perspectiva de los actores y los «problemas de la estructura social» a la vez, incentiva la ruptura del pensamiento tradicional y de un pensamiento férreo³.

Estamos hablando de la movilidad de carreras, de la inmigración en el mundo del conocimiento que trae aire fresco, como reconocen los capítulos 1 y 2 en este volumen. Que trae ideas nuevas y, en este sentido, el segundo ejemplo que queremos poner, aparte de la inmigración, es el de la movilidad. Tomo prestado ejemplos de un terreno que «no me corresponde», que es el la antropología, para recordar que cuando Levi Strauss (1964) en Brasil hablaba de lo crudo y lo cocido señalando que los grupos humanos que no conocen la cocción tampoco tienen palabras para decir «crudo», estaba mostrando que solo las nuevas experiencias nos permiten desarrollar nuevas ideas. O cuando Bourdieu (1956), en referencia a la cultura de Argelia previa a su independencia de Francia dice que los colonizados eran vistos por las élites afrancesadas como extranjeros en su propia tierra y entonces, cambiando sus modelos de aspiración, dichos colonizados terminaban reconociendo la desigualdad en la que vivían.

Más acá de esto que Bourdieu (1998) llamó «violencia simbólica» —en relación con la cual destacó la responsabilidad de los Estados y sus clasificaciones— nosotros reivindicamos, para la academia, un proceso interdisciplinario que nos permita salir de aquellas tradiciones que el siglo XIX nos impuso. Como dijo Kuhn (1962), hay muy buenas razones para creer que existen etapas de estancamiento en el conocimiento —«investigación normal»— y procesos de revolución —«crisis científicas»—, y nosotros apostamos al cambio y a la revolución de paradigmas. Desconocer los cambios afines sin incorporarlos solo contribuye a la repetición: de lo que supimos de cambios afines, de lo que otros han imaginado, descubierto, experimentado, vivido y sistematizado.

2 La «obra de arte» atrae un interés del receptor que deja de ser el previo a «experimentar» el disfrute estético. Según Benjamin, la reproducción tecnológica del arte disipa la captación profunda y la trae a lo cotidiano: en el mejor de los casos el aburrimiento es el «pájaro de sueño que incuba el huevo de la experiencia» ([1936] 1991: 118).

3 «Sed buenos artesanos. Huid de todo procedimiento rígido. Sobre todo, desarrollad y usad la imaginación sociológica.» Mills, Wright ([1959] 1997: 134).

¿Qué es lo que pretendemos o qué es lo que pretende la interdisciplinariedad? Abrir territorios que no estén explorados y esto no se limita solamente a las ciencias sociales, toca también la biología, las matemáticas y áreas con cambios intensos como la informática. Según Nissani, el matemático puro Hardy (1908) al ser consultado sobre las críticas a la teoría mendeliana de la herencia —que no podían explicar por qué los alelos dominantes no aumentaban su frecuencia en las poblaciones— aplicó matemáticas —que describió como «simples»— a la herencia. Fue a partir de ese proceso interdisciplinario que formuló el principio Hardy-Weinberg⁴, donde establece que la composición genética de una población permanece en equilibrio mientras no actúe la selección natural ni otros factores como las mutaciones. Es decir que la herencia mendeliana por sí misma no engendra cambio evolutivo.

Lo mismo ocurre en economía con la disparidad de las posibles definiciones de «crisis», concepto *caja de Pandora* que detona la diversidad de paradigmas y el laberinto de memorias según la lectura seleccionada. Los actores hablan de «tomadores de decisiones», yo hablo de expertos, y hablo de ellos muy críticamente. Aquellos que se creen los dueños del saber son precisamente los que paralizan el saber. El experto en economía, por ejemplo, parte de una definición de crisis que de alguna forma acota el campo, lo cierra, lo paraliza y no se ven las diversidades que atrae el término «crisis», soslayando la capacidad de regeneración, o como dicen autores clásicos como Gramsci, la posibilidad de la crisis como un renacimiento, un nuevo nacer. Crisis que puede ser económica, pero que también puede ser de hegemonía y que tanto podría resultar en cesarismos (emergencia de sectores que toman el control y arbitran) como en transformismos (capacidad de las clases dominantes para integrar a los subalternos a procesos de restauración) o en revoluciones. Las visiones disciplinarias ortodoxas nos conducen a supuestos limitantes. Por eso es que nos importa tanto la interdisciplinariedad, porque ella produce escozor, porque tenemos grietas y estas grietas son de alguna manera las que nos mueven de los bloques disciplinarios. Los ejemplos son muchos y en diversas áreas del conocimiento. Para mí las grietas no son meras «zonas grises» sino las zonas que tenemos que explorar, buscar, precisamente salir de los terrenos llanos y escurrirnos en las grietas.

Estas búsquedas tienen un costo personal, intelectual y un costo social. Un precio que es salir de los caminos conocidos y transitar grietas estrechas y peligrosas. En relación con esto Nissani cita dos ejemplos que me resultaron particularmente interesantes. Si los estudiosos, cuando planificaron en Egipto la represa de Asuán, no hubieran convocado exclusivamente a geólogos y a ingenieros, si hubieran convocado también a historiadores, entonces gran parte de la historia de ese país no se hubiera perdido como ocurrió. Esta mirada cerrada, esta no-búsqueda, evitó la consideración de las «grietas» disciplinarias y esta distracción trajo graves consecuencias para la

4 El nombre se debe a que el principio ya había sido formulado independientemente también en 1908 por el físico alemán Weinberg.

ecología y para el patrimonio histórico. Destaquemos también que la operación de rescate de 24 monumentos que emprendió Unesco, en el año 1960, dependió de recursos de fuera de fronteras, no solo disciplinarias sino también estatales.

El segundo ejemplo es el de la talidomida, sedante y calmante de las náuseas desarrollado en Alemania que, más allá de su potencial tranquilizante evaluado —saber de los expertos y lucro económico mediante— provocó miles de nacimientos con focomelia (anomalía congénita caracterizada por la carencia o excesiva cortedad de las extremidades). Y el último ejemplo que quiero poner es el de la política de la ex-Unión Soviética y su ceguera ante los desarrollos tecnológicos. Es decir, no solamente había que mirar el programa Sputnik, también había que entender qué pasaba con todo el desarrollo de las nuevas tecnologías y con su ensamblaje en las sociedades reales.

En definitiva, muchos problemas complejos y prácticos solo pueden entenderse cuando se reúnen conocimientos y perspectivas y se admite una metodología que permita precisamente la convivencia de disciplinas. Por supuesto, ya no todos podemos convertirnos en Leonardos da Vinci, ya no podemos saberlo todo, ya no podemos abarcar totalmente ese mundo maravilloso. Esto no significa que no podamos desarrollar conocimientos disciplinarios ni que este conocimiento nos impida ensamblar nuevos lenguajes. Esto significa que no debemos olvidar lo que es el riesgo intelectual. Es decir, aquellas acciones que muchas veces serán catalogadas por los expertos como acciones «irresponsables». Sin olvidarnos de todo lo que no sabemos —esto hay que tenerlo bien presente—, se trata de defender el ideal de la unidad del conocimiento. Esta aspiración es de alguna manera la posibilidad de mayor importancia que la interdisciplinariedad nos brinda.

Estos estudios nos ayudan a recordar esas cosas que son piezas de un rompecabezas panorámico. Citando la *Historia natural* de Plinio, el poder y la majestad de la naturaleza en todos sus aspectos se han perdido cuando se contempla el detalle de sus partes y no su conjunto. Posteriormente surge en la economía clásica esta idea de la ley de rendimientos decrecientes que establece que más allá de cierto punto de rendimiento, la inversión en incrementos adicionales disminuye progresivamente su producto marginal. El ejemplo elegido por Nissani también es muy lindo: aprender a jugar ajedrez lleva horas, lograr un desempeño razonable lleva meses, y convertirse en experto, años. Algo similar ocurre con el aprendizaje, quizás llegar a la cima del conocimiento disciplinario permita incursionar en campos extraños.

La Universidad es rica en recursos intelectuales, pero solo ligeramente capaz como agente de cambio social. Aquí me voy a permitir quebrar una pequeña lanza por nuestra Universidad. Este Espacio Interdisciplinario (EI) es precisamente un intento de comprensión del cambio en la función del conocimiento. Las diversas actividades interdisciplinarias y la participación de la Universidad en políticas sociales, en las áreas de ciencia y tecnología, en el Poder Judicial, etcétera, nos plantean desafíos nuevos aunque sea desde la modestia de nuestros cambios y de nuestra posibilidad de aporte a un cambio real.

Es cierto también que somos una comunidad que habla una multiplicidad de lenguas y si algo tenemos como defecto es que a veces, aunque hablamos esa multiplicidad de lenguas, tratamos de construir torres altas de «comunicación efectiva» pero perdemos de vista la insuficiencia semántica del término «recepción» si no incluimos las dimensiones simbólica y moral con toda su complejidad en tanto proceso comunicativo (capítulo 12 en este volumen). Para transformar la teoría en praxis, para aprovechar el enorme potencial de progreso y justicia en la comunidad intelectual y artística, existen los canales de comunicación y un lenguaje común que debe ser reforzado en espacios interdisciplinarios que nos recuerden el ideal de unidad del conocimiento. Sin embargo, Becher (1989) nos dice que existe el «enemigo interno». No debe pasarnos inadvertido y por eso la libertad académica es una condición sine qua non del estudio interdisciplinario. En el mundo del aprendizaje como se construye en la actualidad, estos estudios se hallan comprometidos. Los estudios interdisciplinarios encuentran dificultades para lograr becas, apoyo económico, proyectos de la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) o de aquellas instituciones que fomentan la investigación, por ejemplo la Comisión Fulbright citada por Nissani, que no tiene estudios interdisciplinarios. Este autor pone dos ejemplos distantes pero muy similares: 1) el del químico-astrónomo-matemático-filósofo-semiólogo estadounidense Charles Pierce y 2) el del escritor de ciencia ficción y profesor de bioquímica norteamericano Isaac Asimov. Se trata de aquellos personajes que intentaron salir de la rutina, salir del camino y así muestran algunos de los fracasos de la disciplinariedad y la apertura hacia nuevos horizontes. La disciplina, con tendencias occidentales, es para competir, para sobresalir, para dominar, es la idea de poder.

Por supuesto también aparece otro término que los sociólogos tenemos el defecto de manejar constantemente, el concepto de controlar: poder y control suelen ir acompañados. En un mundo de recursos limitados los estudios interdisciplinarios pueden percibirse como competidores o incluso como potencialmente subversivos. Sin embargo, en ocasiones un cambio suave permite el surgimiento con más fuerza de estos estudios. No debemos olvidar que una comunidad vibrante de académicos, al igual que un ecosistema próspero, se nutre de especialistas con diversidades e interconexiones. En el caso de la educación, que es el que tanto nos preocupa, la interdisciplinariedad no es fácil. Se viste, y necesitamos que se vista con la ética, con la estética, con la intuición, con la ideología, con la controversia, con la extensión, la sincronización, y muchos archipiélagos hacia los cuales es necesario construir puentes para transitarlos.

Referencias bibliográficas

- Benjamin, W. ([1936] 1991) «El narrador» en *Para una crítica de la violencia y otros ensayos*, Madrid, Taurus.
- Bourdieu, P. (1956) *Sociologie de l'Algérie*, París, PUF.
- (1998 —sobre artículo publicado en 1990—) *La domination masculine*, París, PUF.
- Foucault, M. (1963) *Naissance de la clinique. Une archéologie du regard médical*, París, PUF.
- Hardy, G. H. (1908) «Mendelian proportions in a mixed population» en *Science* 28: 49-50.
- Kuhn, T. (1962) *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, University of Chicago Press.
- Lévi-Strauss, C. (1964) *Les mythologiques 1: Le cru et le cuit*, París, Plon.
- Mills, W. (1959-1997) *La imaginación sociológica*, México, FCE.
- Nissani, M. (1997) «Ten cheers for interdisciplinarity: the case for interdisciplinary knowledge and research» en *The Social Science Journal*, volume 34, n.º 2: 201-216.
- Torczyner, H. (1977) *Magritte: Ideas and Images*, Harry N. Abrams (ed.), Ann Harbor, Michigan, USA.

Sobre la interdisciplina

CARLOS SANTOS

El texto que sigue reúne algunas reflexiones sobre otros dos textos seleccionados por los organizadores del Seminario sobre Interdisciplina para su discusión. Los textos en cuestión corresponden a un capítulo del libro de la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos (capítulo 1 en este volumen) y a un artículo del profesor estadounidense Moti Nissani (capítulo 2 en este volumen).

La propuesta de realizar una lectura comentada de ambos textos que facilitara la discusión en torno a qué es la interdisciplina fue organizada a partir de cinco preguntas que permitieran dar cuenta de los contenidos de cada artículo y exponer sus puntos en común o sus divergencias. Estas cinco preguntas organizadoras fueron: 1. ¿Existe una definición de interdisciplina en cada uno de los textos?; 2. ¿Hay pautas claras acerca de cómo se lleva adelante la interdisciplina?; 3. ¿Hay referencias expresas a cómo o dónde surge y se desarrolla la interdisciplina?; 4. ¿Se hace referencia a quienes llevan adelante la interdisciplina? y 5. ¿Cuál es la relación sociedad-conocimiento que presupone cada uno de los textos y qué papel desempeña la interdisciplina en esta relación?

Discusión en torno a la interdisciplina

Definiciones de interdisciplina

Sobre la primera pregunta podemos responder afirmativamente: hay una definición de interdisciplina en cada uno de los textos.

El texto de la Academia Nacional de Ciencias plantea que:

La investigación interdisciplinaria es una modalidad de investigación para equipos e individuos que integra información, datos, técnicas, herramientas, perspectivas, conceptos, o teorías provenientes de dos o más disciplinas o cuerpos de conocimiento especializado para lograr comprender principios o resolver problemas cuya solución esté fuera del alcance de una disciplina o área de investigación tomada en forma aislada (capítulo 1 en este volumen).

Por su parte, Nissani (capítulo 2 en este volumen) plantea una definición diferente ya que apunta a trabajar sobre la idea de interdisciplinariedad, que no es lo mismo que hablar de investigación interdisciplinaria o interdisciplina.

Para este autor, mientras que:

Se puede definir en forma conveniente una *disciplina* como todo dominio relativamente autocontenido y aislado de la experiencia humana que posea una comunidad propia de expertos. La mejor forma de entender la *interdisciplinariedad* es como aquello que conjuga los componentes distintivos de una o más disciplinas. En el discurso académico, lo típico es que la interdisciplinariedad sea aplicable a cuatro ámbitos: conocimiento, investigación, educación y teoría.

Aquí la concepción es distinta. Hay algo que podríamos llamar una vocación —la interdisciplinariedad— que consiste en reunir componentes de diferentes campos disciplinarios y que puede referirse a diversos dominios de la actividad académica donde, además de la investigación y la educación, se considera el conocimiento y la teoría en sí mismos.

Pautas para el trabajo interdisciplinario

La segunda pregunta ordenadora, «¿Hay pautas claras acerca de cómo se lleva adelante la interdisciplina?», tiene que ver con una preocupación lógica que es la que lleva a la búsqueda de respuestas de manual, a recetarios para el trabajo interdisciplinario.

El citado capítulo de la Academia Nacional de Ciencias considera que es necesario aprender el lenguaje de las otras disciplinas como punto de partida para cualquier trabajo interdisciplinario. Aparece la idea muy sugerente del «préstamo», que es el uso de los métodos, habilidades o teorías de una disciplina en otra diferente. O sea, cuando un sistema de conceptos, una técnica de investigación pasa de un campo disciplinario a otro, se plantea esta idea de préstamo que define al trabajo interdisciplinario por contraposición o por diferencia con el multidisciplinario. En la multidisciplinaria cada disciplina hace contribuciones por separado, entonces uno asume que en la interdisciplina hay una integración de los aportes que se realizan en conjunto.

Nissani también plantea la necesidad de la construcción de un lenguaje común entre las diferentes disciplinas. Y así como aparece la idea del préstamo, aparece también la idea de los inmigrantes, una metáfora para dar cuenta de alguien que viaja de su disciplina hacia otra (emigra), o hacia un espacio fronterizo en el cual conviven las diferentes disciplinas, un espacio interdisciplinario. Los inmigrantes traen ideas, perspectivas frescas y metodologías que vienen de su vieja disciplina: se deja el lugar del que se parte y se pasa a tener un estatuto distinto, el de inmigrante. Esto es muy interesante porque quienes trabajan sobre migraciones abordan con mucho detenimiento los procesos de construcción de la identidad de los migrantes. Aquí

estamos forzando un poco la metáfora pero, en realidad, podemos decir que el inmigrante nunca deja de sentirse un extranjero en un territorio distinto, un nacional de otra nacionalidad. Habría que discutir si el investigador o el docente que realiza una actividad interdisciplinaria deja su formación disciplinaria de origen o si la mantiene pero negándola —en cierto modo— o incorporando rudimentos de otras disciplinas. Referimos aquí a la negación como el primer paso en un proceso de descentramiento teórico (Grimson y Merenson, 2011), en el cual se reconoce la incapacidad de la disciplina para dar cuenta de una realidad compleja.

Cómo y dónde puede surgir la interdisciplina

Quizás los puntos de mayor divergencia entre los textos surgen en las siguientes preguntas. Por ejemplo en relación con la tercera pregunta, «¿Cómo o dónde surge y se desarrolla la interdisciplina?», el capítulo de la Academia Nacional de Ciencias sugiere que el motor de la interdisciplina es «la inherente complejidad de la sociedad y la naturaleza». La complejidad del objeto de estudio al cual se enfrenta la ciencia es lo que genera o motiva la interdisciplina. Aparece entonces una idea, una metáfora de la interdisciplina como la sangre: si las disciplinas fueran órganos, la interdisciplina sería como la sangre, un líquido que fluye, que no está contenido en ningún órgano y que no tiene ni un adentro ni un afuera. La interdisciplina sería ese flujo permanente entre los órganos, que serían las disciplinas.

Se plantea que la interdisciplina surge o se desarrolla en las interfases de las disciplinas y en los espacios en blanco de los organigramas institucionales. Se desarrolla en los espacios en blanco de los organigramas estructurados de los institutos, en los departamentos, en los lugares no ocupados institucionalmente, en los intersticios donde los investigadores se complementan y generan nuevos campos interdisciplinarios. El ejemplo que se propone es el de la economía ecológica; un campo interdisciplinario por excelencia y de desarrollo relativamente reciente.

Por su parte, Nissani (capítulo 2 en este volumen) maneja al respecto la idea de que el surgimiento de la interdisciplina es generado por «el ideal de la unidad del conocimiento», es decir, la búsqueda de una completitud perdida del conocimiento estaría en el origen de la vocación interdisciplinaria.

Resulta interesante relacionar ambas visiones, que tienen sus diferencias, con el campo que pone como ejemplo el capítulo de la Academia Nacional de Ciencias. La economía ecológica puede ser descripta, como sucede allí, como el intento por complementar el conocimiento de las ciencias económicas con el de las ciencias ambientales. Pero en realidad, las discusiones en el campo de la economía ecológica pretenden restituir una división abstracta de áreas del conocimiento que separó en esferas autónomas el campo de «lo económico» y el campo de «lo ecológico». Ambas áreas comparten un origen común como sistema de pensamiento para entender la realidad y ya en la etimología comparten el origen en griego *oikos* (casa).

Resulta discutible que sea solamente en los intersticios donde se generan nuevos campos disciplinarios. Si en este caso llegáramos a esa conclusión sería a partir de una visión estática que no incorpora la historicidad de los procesos de producción del conocimiento. El surgimiento de áreas de conocimiento y la división del campo científico en disciplinas es un proceso dinámico, así como los procesos que, a contrapelo, pretenden revertir esa especialización que suele dejar de lado aspectos fundamentales. Para seguir con el ejemplo, sería como realizar estudios ambientales sin considerar los efectos de los sistemas productivos o analizar la actividad económica sin tener en cuenta su interrelación con el medio.

El abordaje de Nissani (en este volumen) brinda algunos elementos para entender estos procesos. En lo personal me siento cómodo con la idea que propone acerca de un ideal de la unidad del conocimiento, una cierta conciencia del conocimiento de su incompletitud, que lo lleva a tratar de restituir una unidad del conocimiento a través de la aproximación en diferentes disciplinas. El autor complementa esta idea con otros factores que explicarían el desarrollo de estos procesos, como por ejemplo la movilidad profesional. En las trayectorias de los profesionales, los investigadores o los docentes que se mueven de un campo a otro y van generando las articulaciones entre las disciplinas radicaría este potencial para la construcción de la interdisciplinariedad. No es en los intersticios de las instituciones sino en las trayectorias de los sujetos que se genera la interdisciplina, dice este autor, en contraposición con el documento de la Academia Nacional de Ciencias. De nuevo cobra fuerza aquí la idea de estos inmigrantes porque son ellos propiamente, con su traslado, con su movilidad, los que generan las condiciones necesarias para el desarrollo de la interdisciplina.

En una idea que sí se puede complementar con la cuestión de los intersticios institucionales, Nissani hace una mención a las áreas grises, esas áreas poco desarrolladas del conocimiento, las áreas de confluencia de diferentes disciplinas. Esto resulta, en mi opinión, muy interesante ya que en el trabajo de la antropología somos entrenados para recuperar la perspectiva del *outsider*, del marginal, del que mira desde afuera, desde los bordes. Nissani sostiene que en la formación de un campo disciplinario es mucho más fácil recuperar elementos de una disciplina si uno la mira prácticamente desde afuera o, recuperando la metáfora, si uno es un inmigrante.

Los impulsores de la interdisciplina

En la pregunta sobre quiénes llevan adelante la interdisciplina, a diferencia de la pregunta anterior, me siento menos cómodo con la propuesta de Nissani. El texto de la Academia Nacional de Ciencias plantea que los impulsores de la interdisciplina pueden ser equipos o individuos. Por su parte, en el artículo de Nissani aparece insistentemente esta idea de «los interdisciplinarios» como aquellas personas que hacen avanzar la actividad interdisciplinaria. Seguramente la incomodidad esté originada en aspectos de mi propia trayectoria, así que pido disculpas por la autorreferencialidad. Durante mucho tiempo quienes trabajamos en procesos de extensión fuimos llamados «extensionistas». Y este mote no era solo externo ya que muchos docentes

dedicados a la extensión se sentían y se sienten «extensionistas». El problema aquí es pensar que una función de la universidad puede ser llevada adelante solo por especialistas, por aquellos que tienen una experiencia específica acumulada. Creo que la apelación de Nissani a «los interdisciplinarios» puede llevarnos a pensar del mismo modo sobre la articulación de conocimientos entre diferentes campos disciplinarios. El actual proceso de transformación en la Universidad de la República puede iluminar alguna de estas cuestiones desde una perspectiva diferente. La idea y la promoción de la integralidad presupone un horizonte en el cual el acto educativo, la tarea docente y los procesos de enseñanza-aprendizaje se propongan articular campos disciplinarios y articular funciones universitarias. Todos estaríamos en condiciones de abrir nuestros campos disciplinarios a otros y de colaborar con actores sociales en la búsqueda de soluciones a problemáticas concretas. Ese es el desafío que enfrentamos y donde nuestra acotada experiencia de la Universidad de la República puede aportar a estas discusiones de nivel general.

La relación sociedad-conocimiento

Es así que llegamos a la pregunta que considero la de mayor relevancia porque es la que nos permite profundizar las discusiones de fondo en relación con estos procesos: «¿Cuál es la relación sociedad-conocimiento?».

El artículo de la Academia Nacional de Ciencias es bastante claro. Dice que uno de los motores de la interdisciplina es la necesidad de resolver los problemas sociales y que lo que se necesita es una ciencia solvente, para quienes deben tomar decisiones solventes¹. Es decir, se necesita una ciencia que esté al servicio de los tomadores de decisiones, de manera que se puedan encauzar los grandes temas sociales. Los ejemplos citados en el documento son la emisión de gases de efecto invernadero, el calentamiento global, el uso de fertilizantes o la generación de energía nuclear. Lo llamativo es que en todos los casos se trata de ejemplos que surgen de los problemas causados por el propio desarrollo del conocimiento científico aplicado en la producción. Lo que también hace interesante a estos ejemplos es que para cada uno de estos grandes problemas ya existen soluciones tecnológicas.

El vacío que el documento deja al descubierto es el siguiente: a) si lo que se necesita es una ciencia solvente para quienes deben tomar decisiones solventes y b) si ya existe supuestamente la solución tecnológica o científica para cada uno de estos problemas ¿cómo es que siguen siendo problemas sociales aún hoy? El problema central aquí es que este documento no incluye la dimensión de las lógicas de poder, del funcionamiento de la sociedad, de la inserción de la ciencia en un mundo atravesado por todas estas cuestiones. Esto sí aparece en el artículo de Nissani y en contraposición me parece que es un planteo mucho más próximo a nuestra forma de entender el desarrollo del conocimiento.

1 El término empleado en el texto original en inglés es «sound».

Sostiene Nissani:

Si bien las universidades de nuestros tiempos son ricas en recursos intelectuales, su efectividad como agentes del cambio social no pasa de ser moderada. Se podría esperar que un baluarte de pensadores profesionales tuviera un impacto fundamental en la política, pero no es así: el mundo académico tiene poco éxito a la hora de movilizar sus grandes recursos intelectuales para mejorar la sociedad (capítulo 2 en este volumen).

Aquí aparece la Universidad como un agente del cambio social que en todo caso está siendo inefectivo en su tarea, algo que está completamente por fuera del campo del otro documento, que sostiene que lo que se necesita es una ciencia que elabore propuestas para los tomadores de decisiones. Una de las razones de este escaso éxito es, precisamente, la fragmentación del conocimiento en disciplinas:

Para transformar la teoría en práctica y dejar fluir el gran potencial que tienen las comunidades del arte y el intelecto en términos de progreso y justicia, se deben reforzar los canales de comunicación y una lengua común. Los interdisciplinarios, al recordarnos el ideal de la unidad del conocimiento, y con su dominio de dos o más lenguas de lo académico, tienen la posibilidad de contribuir a una mayor integración del mundo de la cultura (Nissani, capítulo 2 en este volumen).

Es interesante que Nissani recupere la idea de praxis para discutir la interdisciplina ya que esto pone en cuestión la anterior afirmación de que la ciencia es la que produce las soluciones para que aquellos que toman decisiones —desde el mundo de la política— las lleven adelante. La introducción de la noción de praxis habilita a pensar a los científicos, a los universitarios, no solo como productores de conocimientos sino también como agentes de transformaciones sociales.

La extensión universitaria y las tradiciones académicas

Quiero referirme a algunos otros elementos que extraje de la lectura.

El primero tiene que ver con la ausencia, en ambos artículos, de referencias a la extensión universitaria. No pensaba encontrarlas, sin embargo me sorprendió gratamente encontrar en Nissani esta idea de la Universidad como agente del cambio social.

El segundo tiene que ver con las diferentes tradiciones académicas. La extensión universitaria, tal cual la entendemos a partir del modelo de universidad latinoamericana, no está presente en la tradición académica anglosajona que recuperan estos dos artículos y la mayoría de los textos traducidos en este volumen. Hay autores desde la periferia, desde los márgenes, aun algunos *outsiders* del mundo anglosajón, que se pueden recuperar para pensar esta cuestión, forzando la tradición de matriz eurocéntrica (Quijano, 2000) que es la que recuperan estos textos. Y hay otros autores que no son tan periféricos.

Podemos pensar por ejemplo en Boaventura de Sousa Santos, sociólogo portugués que es profesor visitante en varias universidades estadounidenses y que a su vez conoce mucho de los procesos de América Latina. De Sousa Santos (2010) propone una ecología de saberes que nos permite entender esta articulación entre campos de conocimiento desde una perspectiva diferente:

(...) la ecología de los saberes es un conjunto de prácticas que promueven una nueva convivencia activa de saberes con el supuesto de que todos ellos, incluido el saber científico, se pueden enriquecer en ese diálogo. Implica una amplia gama de acciones de valoración tanto del conocimiento científico como de otros conocimientos prácticos considerados útiles, compartidos por investigadores, estudiantes y grupos de ciudadanos, sirve de base para la creación de comunidades epistémicas más amplias que convierten a la Universidad en un espacio público de interconocimiento donde los ciudadanos y los grupos sociales pueden intervenir sin la posición exclusiva de aprendices (De Sousa Santos, 2010: 50).

La discusión sobre interdisciplina es necesaria y es una apertura. Sin esta discusión y sin esta visión de la integración de las disciplinas no podemos dar el paso hacia la *ecología de saberes*. En ese sentido, la interdisciplina parece un tránsito necesario, pero me parece oportuno mantener la posibilidad de que el horizonte conduzca hacia esta *ecología de saberes* donde el pensamiento científico, la Universidad, se abre a otras formas de conocimiento.

Hay otros elementos que quiero recuperar de experiencias que hemos desarrollado con diferentes equipos en la Udelar. En un proceso de extensión donde confluimos universitarios de diferentes formaciones disciplinarias, luego de un largo proceso de intervención, discutimos en relación con el grado de éxito de nuestra propuesta interdisciplinaria. Una de las conclusiones que traíamos de esa reflexión es que durante un proceso que tuvo más de seis años de intervención tuvimos algunos momentos en los que funcionamos interdisciplinariamente, pero en general lo que hubo fue un equipo con una apertura a un *quehacer interdisciplinario* que sucedió en algunos momentos. La síntesis es la idea de la interdisciplina como el *momento de un proceso* y no como un estado permanente del conocimiento (Tommasino *et al.* 2006). Y en ese sentido vale discutir las ideas de interdisciplina que cada uno de estos documentos nos plantea.

Del mismo modo, cabe preguntarse si es posible desarrollar aproximaciones interdisciplinarias individualmente. Como planteamos previamente, el documento de la Academia Nacional de Ciencias propone que sí. A partir de nuestra propia experiencia, yo tiendo a descartar tal posibilidad. La interdisciplina es posible a partir del intercambio de perspectivas, de la discusión, el trabajo y la producción colectiva, en equipos. Esto no resta importancia al elemento personal sino que lo resitúa. Es, por ejemplo, el sentido que le da Foladori (1998) cuando incluye el plano personal como uno de los tres tipos de problemas en el relacionamiento interdisciplinario, junto con los de carácter técnico y los metodológicos. Los técnicos derivan de los «diferentes lenguajes, técnicas de recopilación de información, utilización de instrumentos de

trabajo diferentes, formación básica distinta» (Foladori, 1998: 2); los metodológicos derivan de cómo integrar, relacionar, elaborar conceptos, categorías, teorías, bajo una única comprensión teórica; y, por último, los problemas de relacionamiento personal, son inherentes a todo grupo humano. El nivel personal tiene sentido en clave del trabajo desde las trayectorias de los sujetos que aportan a la construcción de enfoques interdisciplinarios.

Posibilidad de coexistencia de diferentes paradigmas

Me sorprendió que no apareciera en ninguno de estos documentos la posibilidad de coexistencia de diferentes paradigmas en el trabajo interdisciplinario. Con otro equipo de colegas en una experiencia de investigación (Santos *et al.*, 2011) nos enfrentamos a la imposibilidad de avanzar en gran parte de las cuestiones que pretendíamos realizar en nuestro proyecto porque estábamos situados en paradigmas diferentes de lo que entendíamos por vínculos entre sociedad y naturaleza. Nissani, por ejemplo, menciona a Thomas Kuhn y resulta extraño que la cuestión de los paradigmas no esté planteada como un problema, teniendo en cuenta que Kuhn fue quien introdujo la idea de paradigmas para el estudio de la historia de la ciencia².

Por lo menos nosotros hemos considerado como problema la imposibilidad de pensar interdisciplinariamente cuando los equipos están conformados por personas situadas en paradigmas diferentes. Entonces, es necesario construir un paradigma común de trabajo o por lo menos plantear esas discusiones a la hora de enfrentar el trabajo interdisciplinario.

Lenguaje común o traducción entre disciplinas

Por último, considero necesario incorporar una reflexión sobre uno de los aspectos que parece generar acuerdos —al menos en torno a estos dos documentos analizados— y es la cuestión de generar un lenguaje común entre las disciplinas. El aporte tiene que ver con recuperar elementos de las ciencias sociales contemporáneas en relación con el análisis de los procesos culturales, para pensar las culturas como metáforas de las disciplinas. Más que un lenguaje común —donde parece necesario discutir cuál sería el patrón, el código dominante—, la construcción de los procesos interdisciplinarios debería incorporar la *traducción* entre disciplinas, entre campos de conocimiento, para habilitar luego una traducción entre el pensamiento científico y los saberes populares. Este, particularmente, es otro de los aspectos abordados

2 Al introducir esta idea Kuhn aportó un esquema para pensar la evolución del pensamiento científico a partir de la noción de la secuencia entre *ciencia normal*-*crisis de paradigma*-*ciencia posnormal*. Su trabajo *La estructura de las revoluciones científicas* ([1962] 1971) es una referencia ineludible en el campo de la reflexión epistemológica.

por De Sousa Santos, sobre todo, en el plano de sus consecuencias epistemológicas, ya que el punto de partida son las limitaciones del punto de vista científico:

(...) el cierre disciplinar significó el enclaustramiento de la inteligibilidad de la realidad investigada y ese acotamiento fue responsable de la reducción de la realidad a las realidades hegemónicas o canónicas (De Sousa Santos, 2009: 143).

Es por ello que la tarea de traducción o de construcción de procesos interdisciplinarios debe tomar en cuenta la dimensión del poder, entre las personas, las disciplinas y entre el campo académico y su afuera. Por ello también es, en definitiva, una tarea política como sostiene De Sousa Santos:

(...) la traducción no se reduce a los componentes técnicos que obviamente tiene, una vez que estos componentes y el modo en que son aplicados a lo largo del proceso de traducción tiene que ser objeto de deliberación democrática. La traducción es, simultáneamente, un trabajo intelectual y un trabajo político. Y es también un trabajo emocional, porque presupone inconformismo ante una carencia que surge del carácter incompleto o deficiente de un conocimiento dado o de una práctica dada (De Sousa Santos, 2009: 143).

Por último es necesario destacar que esta es una clave de lectura a estos textos, que no pretende ser la única posible ni la más exacta. Apenas es una serie de reflexiones ordenadas a partir de preguntas que se supone de interés general a quienes estamos embarcados en la tarea de aportar al trabajo interdisciplinario.

Agradecimientos

Agradezco los aportes de los participantes que me permitieron enriquecer estos comentarios generales.

Referencias bibliográficas

- De Sousa Santos, B. (2010) *La universidad del siglo XXI. Para una reforma democrática y emancipatoria de la universidad*, Montevideo, Ediciones Trilce-Extensión Universitaria.
- (2009) *Una epistemología del Sur*, Buenos Aires, CLACSO-Siglo XXI.
- Foladori, G. (1998) «Los problemas de la interdisciplinariedad en el estudio e investigación del medio ambiente» en *Revista de Meio Ambiente e Desenvolvimento*, n.º 2, Curitiba, Universidad Federal de Paraná.
- Grimson, A. y Merenson, S. (2011) «Descentramientos teóricos. Introducción» en Alejandro Grimson (comp.) *Antropología ahora*, Buenos Aires, Siglo XXI.
- National Academy of Sciences (2005) «Chapter 2: The drivers of interdisciplinary research» en National Academy of Sciences, *Facilitating interdisciplinary research*, The National Academies Press: 26-39.
- Nissani, M. (1997) «Ten cheers for interdisciplinarity: The case for interdisciplinary knowledge and research» en *The Social Science Journal*, vol. 34, n.º 2: 201-216.
- Quijano, A. (2000) «Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina» en Edgardo Lander (comp.) *La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas Latinoamericanas*, Buenos Aires, CLACSO.
- Santos, C.; Rodríguez-Gallego, L.; Amado, S.; Gorfinkel, D.; González, M. N.; Gómez, J.; Neme, C.; Tommasino, H. y Conde, D. (2011) «Construcción de interdisciplinariedad y crisis de paradigmas en torno a la implementación de un área natural protegida» en *En Clave Inter 2010*, Montevideo, Espacio Interdisciplinario, Universidad de la República.
- Tommasino, H.; González Márquez, M. N.; Grabino, V.; Luengo, L.; Meerhoff, G. y Santos, C. (2006) «De la mastitis subclínica a las redes sociales: una experiencia interdisciplinaria en el medio rural uruguayo» en H. Tommasino y P. de Hegedüs (eds.), *Extensión: reflexiones para intervención en el medio urbano y rural*, Montevideo, Facultad de Agronomía-Universidad de la República.

**¿Es posible definir
la interdisciplina?**



Lexicón: un vocabulario para la interdisciplinariedad¹

JULIE THOMPSON KLEIN

—Es mucho, obligar a una palabra a que tenga tanto significado —dijo Alicia pensativamente—. Cuando yo obligo a una palabra a que trabaje tanto como eso —dijo Humpty Dumpty—, siempre pago extra.

Lewis Carroll, *Through the Looking-Glass*.

Usualmente, la interdisciplinariedad se define de una de las siguientes formas:

1. *mediante ejemplos*, para describir la forma que adopta;
2. *mediante la motivación*, para explicar por qué ocurre;
3. *mediante los principios de su interacción*, para demostrar el proceso de interacción de las disciplinas; y
4. *mediante una jerarquía terminológica*, para distinguir los niveles de integración según etiquetas específicas.

Todas ellas son estrategias legítimas. La primera y la segunda tienden a realizar cortes transversales a través de toda la literatura existente sobre interdisciplinariedad, mientras que la tercera es un tema más especializado. Pero es la cuarta estrategia la que gana más popularidad en las décadas recientes, a pesar de la advertencia de Guy Berger (1972: 71) de que las jerarquías son malas consejeras cuando no se cuenta con una teoría bien desarrollada.

Berger tenía razón. La literatura sobre interdisciplinariedad está plagada de etiquetas y disputas sobre su propiedad. El popular término «*cross-disciplinary*» (disciplinariedad cruzada) es un claro ejemplo de este problema. Se lo ha usado con muchos propósitos diferentes: para ver a una disciplina desde la perspectiva de otra; para asegurarle a una disciplina un control axiomático rígido; para buscarle solución a un

¹ Texto original: Julie Thompson Klein (1996) «Chapter 3: An interdisciplinary lexicon» en *Interdisciplinarity: History, Theory and Practice*, Wayne State University Press: 55-73.

problema sin intención alguna de generar una nueva ciencia o paradigma; para referirse a nuevos campos surgidos entre dos o más disciplinas; o como adjetivo genérico aplicable a todas las actividades que requieren una interacción entre disciplinas. Estas diferencias ocurren porque las etiquetas no son neutrales. Como señaló Kenneth Burke (1966: 45-46, 49), toda nomenclatura funciona como un «filtro terminista» que selecciona, dirige y redirige la atención en ciertas direcciones y no en otras. Así, la terminología no es una mera *reflexión* de la realidad sino, por su propia naturaleza, también una *selección* y *deflexión* de la realidad. Gran parte de lo que consideramos observaciones sobre la realidad puede pensarse como «el desmadejado de las posibilidades implícitas en nuestras elecciones terminológicas concretas».

Para algunos, la terminología se ha convertido en un tema superado. Se cansaron de los debates sobre etiquetas. Sin embargo, la jerarquía terminológica ha tenido un rol preponderante en la formación de la manera en que la gente piensa sobre la interdisciplinariedad; y hay consenso generalizado sobre dos distinciones principales: aquella entre «multidisciplinariedad» e «interdisciplinariedad» y aquella entre «interdisciplinariedad» y «transdisciplinariedad».

La distinción multidisciplinariedad/interdisciplinariedad

La mayor parte de las actividades supuestamente «interdisciplinarias» no son «interdisciplinarias» sino «multidisciplinarias» o «pluridisciplinarias». La «multidisciplinariedad» refiere a la yuxtaposición de disciplinas. Es en esencia *aditiva*, no *integrativa*. Incluso en un entorno compartido, los educadores, investigadores y profesionales siguen comportándose como integrantes de la disciplina, dotados de perspectivas diferentes. Su relacionamiento puede ser mutuo y acumulativo pero no será interactivo, ya que no hay «conexión visible» (Michaud y Abt, 1972: 25), ni cooperación real y relaciones «explícitas» (Jantsch, 1972: 106-107) e incluso puede haber un «cuestionable eclecticismo» (Miller, 1982: 9). Las disciplinas participantes no cambian ni se ven enriquecidas (Piaget, 1972: 136-137), y la falta de «una matriz bien definida» de interacciones (Cluck, 1980: 68) lleva a que las relaciones disciplinarias sean probablemente limitadas y «transitorias» (Hansen, 1982: 24).

Estas características están asociadas, con frecuencia, con los cursos de grado en los que se presenta a diferentes especialistas, ya sea en forma serial o en días diferentes. Heinz Heckhausen llamó a este enfoque enciclopédico «*interdisciplinariedad indiscriminada*» (Heckhausen, 1972: 87); también ha recibido el mote de educación «de puchero» o «tipo cantina». De ocurrir una síntesis, si es que eso sucede, tendrá lugar en la mente del estudiante. Los planes de estudio enciclopédicos usualmente están asociados con las partes no especializadas y de división inferior de los estudios de grado, pero el término también se aplica a numerosos programas a nivel de maestría. En el campo de la salud pública, por ejemplo, los estudiantes están preparados para una variedad de situaciones porque los equipos de salud pública abarcan una gama de especialidades (Benjamin, 1963: 504-505). De forma similar, las facultades

de administración pública requieren al menos algo de capacitación en economía, sociología, psicología, ciencia política y otras disciplinas evocadas por el mero nombre de «administración pública». Lo mismo pasa con las carreras de estudios familiares, gestión museística, o gestión gastronómica y hotelera. El formato general suele ser «multidisciplinario», aunque puede haber un componente manifiestamente «interdisciplinario» bajo la forma de una tesis integradora o seminario final en torno a un problema, tema, teoría o metodología en particular.

Forrest Armstrong (1980: 53-54) distingue entre cuatro niveles diferentes de integración y síntesis en la educación. En un *primer nivel*, los estudiantes optan por cursos propuestos desde los diferentes departamentos, que les permitan sumar los créditos necesarios para obtener un título de carácter disciplinario. Esta bien puede ser la variante más económica, menos exigente y más fácil de implementar, pero también la menos efectiva. En un *segundo nivel*, la institución brinda oportunidades a los estudiantes para reunirse y poner en común las perspectivas aportadas por diferentes cursos disciplinarios, a menudo en un seminario final. Sin embargo, la responsabilidad de llegar a una integración puede quedar en gran parte en manos de aquellos. En el *tercer nivel* ocurre un cambio significativo ya que el cuerpo docente apoya a los estudiantes en su proceso de sintetizar el conocimiento. Esto implica la creación de cursos centrados en temas interdisciplinarios y, según el punto de vista de Armstrong, requiere la participación de más de un integrante de dicho cuerpo. Sin embargo, el nivel de interacción varía, y estos cursos suelen caracterizarse por contar con equipos docentes seriales y no integrados, ya que cada docente simplemente «aporta los atributos de su disciplina para presentarlos en un contexto diferente». En el *cuarto nivel*, que es el más alto, existe un intento consciente de integrar material de diversas áreas del conocimiento en una «entidad nueva, única e intelectualmente coherente». Esto requiere una comprensión de las epistemologías y metodologías de otras disciplinas y exige, para el trabajo en equipo, la construcción de un vocabulario común (Armstrong, 1980: 53-54). Existen varias disciplinas que se conciben en relaciones «multidisciplinarias» entre ellas. Los arqueólogos y los historiadores, por ejemplo, comparten su interés en las explicaciones históricas y diacrónicas (Sturtevant, 1966: 3). Los arqueólogos también han hecho importantes aportes al llenar las lagunas de los registros incompletos, corroborar o contradecir los registros existentes, y en ocasiones brindar perspectivas totalmente novedosas sobre ciertas preguntas históricas. En el caso del fuerte dieciochesco Michilimackinac del Estado de Michigan, los arqueólogos tuvieron oportunidad de demostrar que cuando los británicos arrebataron el fuerte a los franceses en 1761 hacia el fin de la guerra entre franceses y pueblos originarios, las mercancías francesas no fueron reemplazadas de inmediato por otras británicas. Al contrario, las mercancías siguieron llegando al puesto de avanzada a través del Canadá inglés. Aunque ahora la compleja legislación marítima británica era extensiva a Canadá, las rutas comerciales básicas no habían sido alteradas. En este caso los arqueólogos plantearon preguntas no solo sobre las relaciones entre estos dos países luego de la guerra por el continente norteamericano sino también sobre la rigidez e inercia de los patrones largamente es-

tablecidos más allá de los cambios significativos en el terreno del control político y militar (Wilderson, 1972: 115, 118-119). En este y otros casos, la arqueología posibilitó la obtención de un cuadro que, aunque se puede decir que no consiste más que en unas cuantas pinceladas e incluso que es controvertido, también es cierto, como observa M. I. Finley que en la práctica nada de lo que se halla en él se podría haber obtenido solo de las tradiciones antiguas, ni tampoco solo de la arqueología (Finley, 1971: 168-186).

Joseph Kockelmans sostiene que al menos en Occidente «toda educación es inherentemente multidisciplinaria», y que el término carece de un significado genuino en el contexto de la investigación (Kocklemans, 1979: 131). Sin embargo, se lo utiliza para describir un cierto tipo de contexto de investigación. Daniel Alpert cita dos ejemplos representativos de esto: un *laboratorio de investigación de materiales* en el que metalúrgicos, físicos del estado sólido y químicos del estado sólido comparten las instalaciones, y un *centro de estudios asiáticos* en el que los especialistas en historia, economía y sociología oriental usan la misma biblioteca sobre temas asiáticos (Alpert, 1969: 2). Aun en entornos tan compartidos como estos, sin embargo, los académicos siguen trabajando en problemas planteados por sus disciplinas de origen. Los individuos que usan el mismo laboratorio y la misma biblioteca están en relación «multidisciplinaria» entre ellos debido a consideraciones meramente logísticas. Si comienzan a interactuar en términos de los datos, información, conceptos, métodos o teorías de uno y otro, habrán entrado en el tipo de relación que los teóricos de la OECD llamaron «pluridisciplinaria», porque se asume que la yuxtaposición de disciplinas implica una mayor o menor relación. Si uno o más de ellos logra una síntesis mayor que la propia de un enfoque disciplinario dado —por ejemplo, la incorporación de los conceptos económicos sobre el desarrollo por parte de un geógrafo para su análisis regional, o el préstamo de explicaciones o instrumentos de la física por parte de un químico— estaremos frente a un caso de «interdisciplinariedad». En las investigaciones enfocadas a la resolución de problemas, esta es la diferencia entre una modalidad «contractual», en la que diferentes unidades llevan a cabo diferentes tareas, y una modalidad «consultiva», en la que una única unidad lleva a cabo las tareas para producir un producto común. La primera conduce a una serie de informes individuales unidos solamente por vínculos externos de carácter editorial; la última, a informes en común que reflejan vínculos internos y sustanciales (Epton, Payne y Pearson, 1983: 3-9).

La investigación «multidisciplinaria» es a menudo una «reacción espontánea» que se produce al llevar adelante proyectos enfocados a la resolución de problemas. Su carácter «multidisciplinario» está garantizado por la «propia variedad» de las disciplinas participantes (De Bie, 1968: 204). Las instalaciones compartidas y un entorno favorable al intercambio de información entre las disciplinas también son factores clave. A principios de la década del sesenta, el espíritu abierto de diálogo e investigación demostró ser un gran catalizador para la investigación interdisciplinaria en torno a una peste de las plantaciones de maíz del sur y el centro-norte de Estados Unidos. Los proyectos de investigación regionales y el financiamiento a nivel federal

fortalecieron aún más las perspectivas de colaboración y condujeron finalmente a nuevos conocimientos sobre los problemas de los virus del maíz (Barnes, 1982: 135-137). De manera similar, durante la década del cuarenta, la reorganización de los laboratorios telefónicos Bell en torno a investigaciones «multidisciplinarias» en equipo produjo un entorno favorable a la colaboración, que condujo en el plazo de treinta meses al descubrimiento del transistor de contacto puntual (Hoddeson, 1981: 41-76). Aun en entornos receptivos, sin embargo, el entusiasmo generado por las investigaciones paralelas y por los préstamos de información no es garantía de llegar a una convergencia en últimos términos. Tampoco es garantía de ello la mera percepción de las relaciones, ni la más prometedora insinuación de cohesión y sinergia.

Estos problemas les resultaron evidentes a los pioneros de la historia africana, quienes creyeron en el enfoque interdisciplinario. Algunos académicos, en su mayoría expatriados, extrajeron datos de proyectos conjuntos para luego publicar cada uno en forma independiente. El resultado de estas «investigaciones safari», como llamaba Bernard Wilpert (1979: 168-179) a las «investigaciones multinacionales» realizadas por una élite de relevadores de datos mediante rápidas incursiones en uno y otro país fue que ninguno de los proyectos de Benin lograra llegar a una «interdisciplinarietà», a pesar de los ocasionales intercambios entre antropólogos, arqueólogos, historiadores del arte e historiadores. En cambio, un relevamiento planificado según el esquema de investigación Rivers fue diseñado como un esfuerzo más conscientemente «interdisciplinario». Planeado por un historiador para cubrir los lugares sugeridos por un análisis de las tradiciones orales, el esquema Rivers preveía la participación de un palinólogo y un historiador en las excavaciones de los arqueólogos. El estudio y la interpretación de los hechos se hacían en forma conjunta. Además, los informes preliminares de las excavaciones tentativas se publicaban en la misma revista (Alagoa, 1975: 173-174 y 182-183).

El Philadelphia Social History Project (PSHP) bien puede ser el ejemplo más ilustrativo de la distinción «multidisciplinarietà» e «interdisciplinarietà». Organizado en torno a las líneas de lo «colaborativo», «multidisciplinario» e «interdisciplinario», el PSHP fue una investigación colaborativa de cómo la urbanización y la industrialización dieron forma al desarrollo de la metrópolis decimonónica y a la experiencia de su diversa población. La investigación comenzó en abril de 1968 con fondos destinados a un estudio comparativo de los inmigrantes negros, irlandeses y alemanes. Finalmente el proyecto creció tanto que un comentarista llegó a llamarlo «un hito de la historia urbana multi e interdisciplinaria» (McDonald, 1984: 454).

La primera fase, desde 1969 hasta aproximadamente 1973, fue una clara *fase disciplinaria*, caracterizada por el desarrollo de una base de datos con el software, metodología y categorías conceptuales que se requerían para el proyecto. Los investigadores deseaban saber si las limitaciones y cargas que debían sobrellevar los estadounidenses negros eran propias de su experiencia histórica, o típicas de la experiencia de inmigrante. Como tantos otros «nuevos historiadores urbanos» de la época, los investigadores del PSHP hallaron que los datos iniciales, tomados de los registros ma-

nuscritos del censo federal, solo describían los atributos individuales de la persona en estudio. Para entender cómo interactuaba sistemáticamente la conducta a pequeña escala con el entorno urbano industrial, además de cómo se veían afectadas en forma diferenciada las experiencias de grupo, los investigadores ampliaron la base de datos. La base de datos terminó incluyendo gran cantidad de información sobre la ciudad, en aspectos como la industria, la disposición en el espacio, los servicios, instituciones, y estadísticas demográficas.

La segunda fase del proyecto, desde 1973 hasta aproximadamente 1978, fue una *fase «multidisciplinaria»*, caracterizada por la incorporación voluntaria de científicos sociales con las habilidades necesarias para el análisis sistemático de los procesos demográficos básicos de la ciudad, así como su ordenamiento territorial y actividades económicas. Les interesaba la base de datos «legible por máquina» del proyecto, recurso que constituye un nuevo tipo de «laboratorio de investigación» capaz de dar sustento a investigaciones tanto «multidisciplinarias» como «interdisciplinarias» (Hershberg, 1981: vi-viii). Se trata, según lo expresa el director del proyecto Theodore Hershberg, de «un instrumento con un potencial para atender las necesidades de los académicos de las humanidades y de las ciencias sociales, similar al que tuvo el microscopio para los investigadores en biología» (Hershberg, 1981: viii). En otra obra, James Sharp describió el uso para la gestión de un ecosistema de varias universidades de los bancos de datos computarizados de gran porte, con especial atención al rol de la revisión por grupos de pares en la evaluación y síntesis de los datos (Sharp, 1983: 211-219).

En primera instancia, el PSHP solo involucraba historiadores sociales, pero la incorporación gradual de nuevos datos atrajo a académicos de nivel predoctoral y posdoctoral provenientes de diversas áreas de las ciencias sociales. Para el año 1981 había más de treinta personas trabajando en el proyecto, lo que incluía representantes de la economía, sociología, demografía, geografía, planificación urbana e historia. En su fase «multidisciplinaria», el PSHP fue dejando de lado su orientación metodológica a medida que los investigadores emprendían una serie de estudios en cuatro áreas sustantivas: la naturaleza del trabajo, los usos del espacio urbano, la familia y la experiencia de los subgrupos en la población en sentido extenso. Sin embargo, como es característico en el trabajo «multidisciplinario», los investigadores conservaron los intereses paradigmáticos de sus propias disciplinas:

Un economista puede considerar la ubicación geográfica en términos de minimización de costos, y usar la teoría del equilibrio para compensar los tironeos de los costos de transporte entre los puntos donde se encuentra la materia prima, la producción y la comercialización; un sociólogo, en términos de distancia social, control social, y uso simbólico de la tierra; un geógrafo, en términos de la teoría de los lugares centrales, y usar modelos de difusión o de convergencia espacio-temporal, o tal vez privilegiar los factores medio-ambientales sobre los económicos; un historiador, centrarse en los patrones de uso de la tierra precedentes y adyacentes (Hershberg, 1981: viii).

La tercera fase comenzó en 1978 con la intención de moverse en una dirección «interdisciplinaria» basada no solamente en el trabajo *de grupo* de la segunda fase sino en un auténtico trabajo *de equipo*.

El trabajo «interdisciplinario» fue puesto en marcha mediante el establecimiento de nuevos objetivos analíticos que enfatizaban los estudios integradores sobre aquellos discretos. La atención se desplazó de las cuatro áreas sustantivas de la «fase multidisciplinaria» a las interrelaciones dentro de, y entre, la formación del entorno urbano, una amplia gama de conductas y la experiencia de diversos grupos poblacionales. Desgraciadamente, la «interdisciplinariedad» seguiría siendo un «potencial no concretado» en el PSHP, debido en parte a los malabarismos a que se vieron sometidas las diferentes fidelidades profesionales y a la extrema dificultad de mantener un proyecto a gran escala que atravesaba las fronteras de diversas disciplinas. Los investigadores clave se vieron enfrentados a la exigencia de presentar credenciales disciplinarias. Así, una colección de ensayos de 1981 publicada por el Proyecto en forma de libro representa los «frutos» del trabajo «multidisciplinario» antes que «interdisciplinario». En consecuencia, el PSHP fue criticado por no lograr una síntesis y por tomar la decisión de tratar a la ciudad como un «proceso» en lugar de establecer un marco de referencia holístico totalmente desarrollado que posibilitara la interacción de los esfuerzos empíricos cuantitativos y cualitativos (Allen Pred, 1982: 268-269). No obstante, Hershberg se había adelantado a esa objeción al considerar por qué no se había desarrollado un modelo teórico. En 1981 la investigación era muy variada. Además, el funcionamiento de la ciudad como un todo era demasiado complejo para encajar en un único modelo teórico. Los investigadores estaban de acuerdo en lo deseable de un marco teórico tal, pero una «solución intermedia» parecía más realista que una gran teoría.

Tenemos aquí una importante lección sobre el peligro de intentar predeterminar resultados interdisciplinarios; lección a menudo ignorada por los críticos de los proyectos interdisciplinarios. Son varios los proyectos en los que, al imponer prematuramente determinado modelo, se perjudicó el desarrollo de una síntesis viable. En función de sus experiencias con los impactos medioambientales en los estuarios, Bella y Williamson concluyeron que al imponer un marco conceptual determinado al inicio de un proyecto se puede estar basando todo el proyecto en una fundación inapropiada para el problema a tratar (Bella y Williamson, 1979-1980: 290). Un gran proyecto sueco de ecosistemas brinda un ejemplo mucho más completo de este problema más bien fundamental (Barmark y Wallen, 1979: 180-190).

Iniciado en 1970, el proyecto buscaba una base científica que permitiera comprender la estructura, función y gestión del ecosistema de bosques de coníferas más importante de Suecia. El lanzamiento llevó dos años. En la etapa de trabajo inicial, que abarcó desde julio de 1972 hasta diciembre de 1973, biólogos, meteorólogos y especialistas en datos se concentraron en formular tanto objetivos operativos como problemas de investigación. En esta etapa, ocuparon una gran cantidad de tiempo trabajando en sus intereses contrapuestos, pero al descubrir hasta qué punto com-

partían los mismos presupuestos a nivel de visión del mundo sobre el territorio en estudio, superaron las diferencias terminológicas. Aun así, algunos conflictos persistían. Los científicos empíricos formaban un grupo de lo más heterogéneo. Algunos estaban acostumbrados a pensar en términos matemáticos y a enfocarse en procesos y flujos, mientras que otros provenían de disciplinas que recelaban de las matemáticas y la estadística.

Aunque este proyecto en particular pueda parecer análogo al proyecto Apolo, en el que los objetivos estaban formulados en términos operativos, en realidad las analogías son mayores con los proyectos de investigación sobre el cáncer, que tienen el objetivo de descubrir nuevos conocimientos. En consecuencia, el proyecto tenía el carácter de un programa de investigación en ciencias puras, en el que no es posible formular resultados de antemano. El objetivo de enseñar teoría de sistemas a todos los científicos participantes fue un ejemplo dramático. Se esperaba que los participantes aprendieran teoría de sistemas de ingenieros expertos en modelado matemático, para contar con un modelo global del ecosistema del bosque de pinos. Sin embargo, eso no ocurrió. Alguna de las disciplinas no tenían la madurez necesaria para el trabajo matemático, y algunos de los científicos no tenían la motivación para aprender modelos de sistemas, al encontrarlos demasiado complicados, difíciles o sin valor heurístico. Por lo tanto, surgieron dos perspectivas sobre el paradigma de sistemas, y hubo a su vez una división de las tareas entre teóricos y empíricos. Los líderes de la investigación habían omitido considerar que aprender teoría de sistemas es más complicado que simplemente aprender un nuevo método o técnica, ya que implica la adopción de un nuevo paradigma con su metodología y epistemología respectivas. A medida que los investigadores con inclinaciones empíricas continuaban trabajando de la manera en que estaban acostumbrados, se empezaron a sentir encasillados en el papel de meros proveedores de datos. Incluso algunos de los científicos con experiencia interdisciplinaria previa y un cierto grado de familiaridad con la teoría de sistemas prefirieron trabajar sin los modelos.

La siguiente etapa del proyecto, desde enero de 1974 a diciembre de 1975, estuvo marcada por el predominio de lo empírico. En 1973 las dificultades de la cooperación y la falta de apego al proceso de modelado habían conducido a la reorganización del proyecto en torno a áreas problemáticas como el intercambio de gases, la aparición de basura o el consumo. Este desplazamiento de la cooperación entre disciplinas hacia la reorganización del proyecto en torno a grupos de resolución de problemas resultó ser exitoso tanto a efectos de la planificación como del trabajo empírico. En su comparación del proyecto de los bosques suecos con otros proyectos interdisciplinarios, Barmark y Wallen hallaron que los grupos que no adoptaron una estructura orientada a la resolución de problemas no lograron un producto integrado. Pero aun en los casos en que sí se hizo persistían los problemas. A esta altura, el propio tamaño del proyecto hacía imposible la conducción de los subgrupos. Además, el trabajo de campo no estaba muy integrado, a pesar de la integración teórica (a nivel de la planificación) y empírica (a nivel intermedio) que existía en los grupos orientados a

la resolución de problemas. Tampoco estaba resuelto el problema con la teoría de sistemas. Solo los directores de proyecto y los biólogos teóricos continuaban comprometidos con una conducción del proyecto pautada por los objetivos originales y la teoría de sistemas. El modelado había resultado ser más difícil de lo esperado, y los empíricos estaban encontrando dificultades para producir datos modelables, principalmente debido a su falta de conocimientos en biología teórica. Los científicos empíricos y los modeladores tenían visiones muy diferentes sobre la producción de datos. Los modeladores necesitaban datos rápido y a veces terminaban usándolos de maneras irreconocibles para los científicos empíricos, que querían obtener series más largas de mediciones para tener datos que satisficieran sus criterios de conocimiento proveniente de sus disciplinas de origen.

En la siguiente etapa, desde 1976 hasta 1978, la mayor parte del trabajo empírico continuó de la manera precedente, pero el modelado empezó a ser más exitoso. Hacia comienzos de 1976, se abandonó la idea de *un* modelo global, y se reemplazó por una familia de modelos parciales y más detallados, más afines al trabajo de campo y a los conocimientos tradicionales sobre el crecimiento de las plantas. Los modelos iniciales, que no se ajustaban a los datos del proyecto, estaban basados en los datos empíricos provenientes de la literatura. Los nuevos modelos estaban contruidos para responder a preguntas específicas y sugerir ciertas aplicaciones. Finalmente resultó que un modelo de tipo «*plant stand*» de 150 años de existencia puede funcionar como modelo global. El trabajo sobre los efectos de la lluvia ácida proveniente de la combustión de petróleo en los ecosistemas forestales también sugería que, en ocasiones, se pueden encontrar soluciones satisfactorias a los problemas prácticos, mediante el uso de modelos orientados a la resolución de problemas, sin necesidad de tener un marco completo de ciencia pura.

La etapa final, de 1979 a 1980, estuvo dominada por la síntesis de los informes y la integración de los conocimientos. Aunque el alcance más que ambicioso del proyecto había causado problemas, el proyecto dejaba entrever sin embargo la posibilidad del nacimiento de una nueva disciplina, la *ecología teórica de los ecosistemas*. El ecosistema como tema primordial comenzaba incluso a «institucionalizarse» a través de la incorporación permanente de parte del proyecto del personal y de la conservación de las partes principales del equipamiento. Los veteranos del proyecto delinearón diversas conclusiones. Hakan Törnebohm (1980: 7) y sus colegas concluyeron que los cambios organizativos de un proyecto deben ser hechos en sincronía con el desarrollo cognitivo del mismo. Barmark y Wallen concordaron con esto, además de advertir que la organización de un proyecto debe ajustarse a su propio desarrollo científico (1979: 180-190). Los problemas administrativos no se pueden separar de los problemas científicos. Aunque la dirección y la coordinación son necesarias, especialmente en los proyectos a gran escala, cuanto más ejercen la dirección los líderes del proyecto, menos oportunidades de innovar tendrán los participantes.

También se llegó a otra importante conclusión. Aunque el intento de dirigir el proyecto mediante la teoría de sistemas y modelos globales no tuvo éxito a nivel de campo,

otras formas de cooperación interdisciplinaria surgieron espontáneamente entre los científicos empíricos, que realizaron descubrimientos inesperados sobre la producción de raíces en el curso de su trabajo en un entorno de relativa libertad. La investigación cooperativa ocurrió con más frecuencia entre aquellos que ya contaban con experiencia interdisciplinaria y aquellos con la iniciativa de involucrarse en trabajo de ese tipo. Los veteranos de proyectos interdisciplinarios anteriores que se incorporaron al proyecto con la intención de trabajar en equipo hicieron intercambio mutuo de métodos y resultados y pudieron colaborar con la realización de experimentos. La estación experimental de Jadraas también proveyó una atmósfera creativa ideal para que surgieran discusiones informales. Los científicos tenían una motivación para adoptar nuevas competencias, ensanchar sus perspectivas, e incluso establecer redes para futuros intercambios interdisciplinarios. Aunque la cooperación informal entre científicos raramente condujo a una integración total del conocimiento al trabajo de grupo, en la mayoría de los casos condujo a una ampliación de las competencias individuales, que era uno de los objetivos secundarios del proyecto.

La distinción interdisciplinariedad/transdisciplinariedad

La definición de «interdisciplinariedad» originalmente propuesta por la OECD era bastante amplia, y abarcaba desde «la simple comunicación de las ideas hasta la mutua integración de *conceptos, metodología, procedimientos, epistemología, terminología* y *datos* orgánicos, y la organización de la investigación y la educación en un campo considerablemente extenso» (Berger, 1972: 25). Sin embargo, no se puede decir con propiedad que «la simple comunicación de las ideas» sea en realidad un acto integrador, y es claro que existen opiniones encontradas sobre lo que constituye una «auténtica» interdisciplinariedad. Piaget creía que significaba una asimilación recíproca por parte de las disciplinas participantes (Piaget, 1972: 130). Alpert consideró que el terreno fundamental para la interacción era el del *problema* (Alpert, 1969: 3), y Gusdorf (1963: 119-142) tenía por esencial al trabajo de equipo.

Otorgarle significado a una actividad en particular mediante la colocación de una etiqueta conlleva obvios riesgos. Muchas actividades y teorías han recibido la etiqueta de «interdisciplinariedad». Los ejemplos más comúnmente citados son, entre otros, la teoría general de los sistemas, el estructuralismo, el marxismo y los estudios sobre los Estados Unidos. Sin embargo, las carreras de estudios sobre los Estados Unidos, para tomar un ejemplo, varían de institución en institución, o según el académico de que se trate, desde conglomerados «multidisciplinarios» hasta cuidados paradigmas integradores del estudio de la cultura de los Estados Unidos, pasando por visiones «transdisciplinarias» de la cultura y la historia. Lo mismo se puede decir de los estudios sobre el siglo XVIII, que pueden centrarse en textos disciplinarios —lo que Richard Schwartz considera un enfoque «contextual»— o que pueden abordarse más allá de dichos textos: un enfoque «interdisciplinario» (Schwartz, 1979: 95-100). Estos a su vez van desde los «enfoques blandos», como llama David Sheehan (1979: 77-78) a la búsqueda en otra disciplina de una forma de ilustrar algo

que ya surge con claridad del texto disciplinario, a un «enfoque duro», en el que se acude a los materiales y métodos de otra disciplina por necesidad.

Tomar nota del tipo de interacciones que en la práctica llegaron a ser «interdisciplinarias» es más fructífero que enumerar ejemplos. Los cuatro tipos más básicos son: 1) el préstamo, 2) la resolución de problemas, 3) la coherencia creciente de temas o métodos, y 4) la emergencia de una interdisciplina.

El préstamo ha recibido diversas etiquetas técnicas. Heinz Heckhausen usó la de *pseudo-interdisciplinariedad* para describir el préstamo de herramientas analíticas, por ejemplo los modelos matemáticos y la simulación computarizada. También usó el término *interdisciplinariedad auxiliar* para el préstamo de métodos disciplinarios, ya sea con propósitos transicionales ocasionales o en el contexto de una relación más durable y madura entre disciplinas (1972: 83-89). Marcel Boisot usó el término *interdisciplinariedad lineal* para describir el fenómeno por el cual una disciplina se ve «legalizada» por una ley perteneciente a otra disciplina (1972: 89-97), mientras que Huerkamp y sus colegas, en su trabajo del Centro para la Investigación Interdisciplinaria de Bielefeld, usaron el término *interdisciplinariedad de métodos* para referirse a los métodos que pueden ser usados en otras disciplinas. Citaron a modo de ejemplo el uso de la psicología en la zoología conductista y el uso de la teoría de juegos en la biología evolutiva. También usaron el término *interdisciplinariedad de conceptos* para los casos en los que un modelo o concepto complementa o sustituye a los modelos o conceptos de otra disciplina. La teoría de la evolución, por ejemplo, les resultó muy atractiva a los psicólogos, ya que las perspectivas biológicas e históricas enriquecen de forma abundante a la investigación psicológica. Los conceptos psicológicos, a su vez, proporcionaron algunos aspectos útiles a la teoría de la evolución, especialmente con respecto a la individualidad de las conductas (Huerkamp *et al.*, 1981: 23-24).

También existen términos especiales para la resolución de problemas que no aspira a una unificación conceptual del conocimiento. Heckhausen usó el término *interdisciplinariedad compuesta* para referirse a la solución instrumental de un problema, como en el caso del proyecto espacial Apolo o un proyecto de planeamiento urbano. De manera similar, Boisot usó el término *interdisciplinariedad restrictiva* para describir las interacciones restringidas entre disciplinas que se centran en un objeto concreto, como un proyecto de planeamiento urbano. Huerkamp y sus colegas usaron el término *interdisciplinariedad de problemas* para la investigación centrada en una pregunta compleja y problemática que no se puede delegar en una disciplina determinada o cuya solución se ubica en la frontera entre dos campos. Estos teóricos no descartan, sin embargo, que un tipo de interdisciplinariedad lleve a otro.

Otros términos se ocupan del aumento de la coherencia en cuanto a materia y método. Heckhausen usó el término *interdisciplinariedad complementaria* para describir la superposición parcial entre disciplinas que se ocupan de la misma materia, usualmente en las áreas fronterizas de una disciplina; en este caso propuso el ejemplo de

la psicolingüística. El propio Heckhausen usó el término *interdisciplinariedad unificadora* para describir el aumento de la coherencia en el objeto de estudio cuando encuentra un paralelo en «la aproximación de los niveles y métodos de integración teóricos respectivos». Esto ocurrió cuando la biología alcanzó el nivel de objeto de estudio de la física, dando lugar a la creación de la biofísica. El término *interdisciplinariedad* también ha sido usado para referirse al conocimiento que existe dentro de grupos de disciplinas cercanas (Hansen, 1982: 24). Para Huerkamp y sus colegas, la *interdisciplinariedad de borde*, o *interdisciplinariedad de disciplinas limítrofes*, refiere a dos disciplinas que se han aproximado al punto de generar un área de superposición. Ambas disciplinas están en condiciones de realizar un aporte porque cada una de ellas ha trabajado en el área, pero ninguna de las dos puede aportar suficientes conceptos, métodos y herramientas en forma solitaria.

Un proyecto de investigación de Bielefeld sobre ontogénesis conductista comparada en animales y humanos ilustra lo que se designa como «interdisciplinariedad de borde». El proyecto se desarrolló en el área de la ontogénesis conductista, que convoca tanto a psicólogos como biólogos. La creciente visibilidad del área fue puesta en evidencia por la creación de una división de psicobiología del desarrollo en el Instituto Max Planck de Psiquiatría de Múnich, y la creación de una nueva publicación estadounidense, *Developmental Psychobiology*. La coherencia creciente suele estar señalada por el número significativo de publicaciones importantes que se ocupan de un problema determinado; en este caso, revistas de biología y psicología. La «interdisciplinariedad de borde» tiene su origen en las disciplinas e incluso puede conducir al siguiente tipo de interdisciplinariedad, una nueva rama del conocimiento. Una nueva especialidad o disciplina formal usualmente recibe el nombre de «interdisciplina» híbrida, aunque Heckhausen prefiere *interdisciplinariedad unificadora* y Boisor *interdisciplinariedad estructural* para describir las interacciones que conducen a la creación de un nuevo corpus de leyes que formarán la estructura base de una disciplina original.

Los enfoques «transdisciplinarios» son mucho más abarcadores en cuanto a alcance y visión. Raymond Miller menciona a los sistemas generales, el estructuralismo, el marxismo, la fenomenología, las ciencias de las políticas y la sociobiología como ejemplos señeros. Gran parte de los proponentes del marxismo, la teoría neoevolutiva, la cibernética y la teoría de sistemas, el conductismo y la teoría del intercambio, el estructuralismo y la fenomenología social formulan una promesa que resuena con la «síntesis abarcadora» que implica el término «transdisciplinariedad» (Rigney y Barnes, 1980: 126). Miller explica que los enfoques «transdisciplinarios» son marcos de referencia conceptuales que trascienden el estrecho alcance de las visiones del mundo disciplinarias para abarcar de modo metafórico las diversas partes del material que las disciplinas especializadas tratan por separado (Miller, 1982: 20-22). Un enfoque «transdisciplinario» literalmente trasciende un tracto determinado (Magery, 1983: 167), «atravesando las barreras impuestas por las disciplinas, y desobedeciendo las reglas de la etiqueta disciplinaria» (Eckhardt, 1974: 280). Las disciplinas se vuelven «irrelevantes», «subordinadas» o «instrumentales» al marco en su totalidad. Otros autores usan los términos «no disciplinario», «adisciplinario», «metadisciplina-

rio», «supradisciplinario», «omnidisciplinario» y «transespecialización» (Maruyama, 1974: 191) para describir una variedad de actividades y paradigmas que subordinan a las disciplinas a una cuestión, problema o esquema holístico particular. Otros usaron también el término «transdisciplinario» para referirse a la amplitud de ciertos campos. Richard M. Coe usó el término al discutir las amplias aplicaciones de la retórica (M. Coe, 1976: 4), y fue usado también para la prospectiva cultural (Maruyama, 1974: 141), la biología de las poblaciones humanas (Baker, 1982: 203-220) y la investigación para la paz (Eckhardt, 1974: 280-83). Análogamente, se ha dicho que la antropología es una «supradisciplina» que abarca prácticamente todos los campos de conocimiento establecidos (Casagrande, 1963: 461).

Es en la «transdisciplinariedad» que se vuelven más evidentes los desajustes entre lo real y lo ideal, ya sea en el contexto de una sociedad unificada o un extenso sistema de salud. De todas las definiciones que han aparecido, la visión de coordinación «interdisciplinaria» y «transdisciplinaria» que propone Erich Jantsch (1972: 106) es la más influyente. Apareció en una amplia variedad de contextos, desde los modelos organizacionales de gestión de investigación (Wilpert, 1979: 171) hasta un enfoque interdisciplinario para los recursos medioambientales (Regier, 1978). En el sistema de niveles y objetivos múltiples de Jantsch, los vínculos «interdisciplinarios» hacen que las disciplinas científicas cambien sus conceptos y estructuras a medida que se dirigen hacia niveles más altos de coordinación basados en la axiomática de un punto de vista o propósito común que se centra en la acción humana (Jantsch, 1972: 104) (véase figura 1).

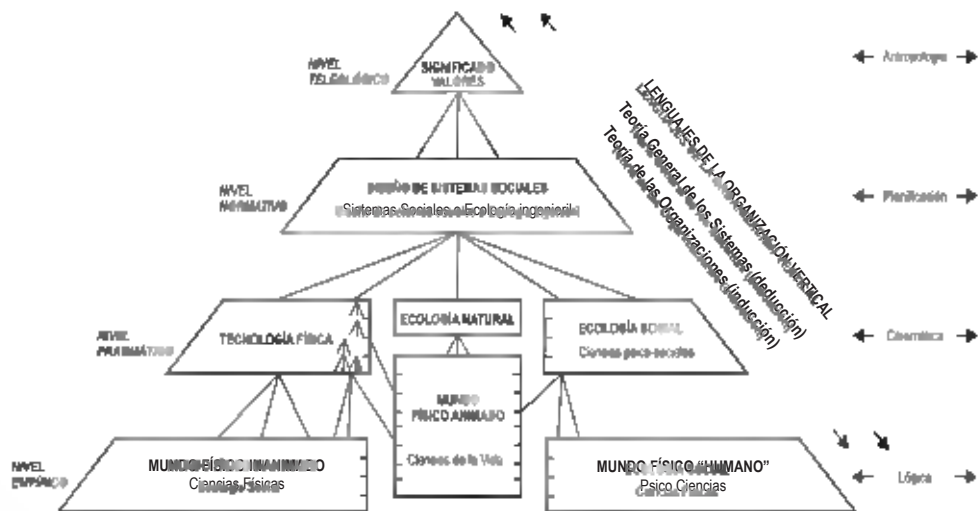


Figura 1. El sistema de Educación/Innovación visto como sistema jerárquico de niveles y objetivos múltiples. Las líneas entre niveles y subniveles indican formas posibles de coordinación interdisciplinaria.

El grado más elevado de coordinación es para Jantsch un sistema «transdisciplinario» que facilita el mutuo enriquecimiento de las epistemologías; lo que Ozbekhan llamó «cooperación sinéptica». En la visión de Jantsch, el sistema educación-innovación en su conjunto abarca una multitud de sistemas interdisciplinarios de dos niveles que avanzan en la dirección de una coordinación generalizada. Mientras que «interdisciplinariedad» refiere a la síntesis de dos o más disciplinas —lo que establece un nuevo metanivel de discurso—, «transdisciplinariedad» refiere a la interconexión de todos los aspectos de la realidad, y trasciende la dinámica de una síntesis dialéctica para asir la dinámica total de la realidad como un todo. En esta visión, la interdisciplinariedad penetra todo el sistema de la ciencia, si bien Jantsch creía que aquella podía también guiar a la ciencia en su evolución (Jantsch, 1980: 305).

Se puede presentar el espectro completo de definiciones a través de los ejemplos del desarrollo a temprana edad, de la educación de los discapacitados y la prospectiva.

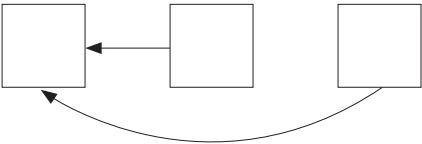
En el área del desarrollo a temprana edad (Holm y Mc Carthy, 1978: 102-103), los integrantes de un «equipo multidisciplinario» trabajan codo a codo. El trabajador social elabora una historia social, el nutricionista considera la nutrición, el terapeuta ocupacional evalúa la habilidad para alimentarse, el psicólogo aporta información sobre el cociente intelectual, y el pediatra ofrece explicaciones médicas. De la misma forma, en la educación de los discapacitados severos o profundos hay una separación de roles profesionales (Stile y Olson, 1980). El niño es visto por diferentes profesionales en diferentes momentos, en general fuera del salón de clase, y los profesionales emiten informes por separado que pueden quedar en manos del maestro para que los interprete e implemente. En cambio, los integrantes de un equipo «interdisciplinario» pueden sustituirse entre sí, extendiendo y complementando las habilidades de los otros a la vez que toman conciencia de sus propias limitaciones. En un equipo «interdisciplinario» para el desarrollo a temprana edad, el enfermero puede confeccionar una historia social en solitario en una ocasión y en conjunto con el trabajador social en otro caso. El médico puede sugerir que el trabajador social investigue determinados aspectos, o todo el equipo puede solicitarle al enfermero, el terapeuta ocupacional o el nutricionista que explore un problema de alimentación. Si el problema es complejo, tal vez lo hagan juntos. En cambio, un equipo «transdisciplinario» se embarca en una asimilación de conocimiento más cabal. En el caso del desarrollo a temprana edad, el maestro ocupa un rol central, y usará la técnica de «*role release*» para comunicarse con el cliente. Esta técnica autoriza a una persona a actuar como terapeuta primario para brindar los servicios de manera clara y confiada. Los integrantes del equipo siguen ofreciendo consultorías de respaldo, pero las experiencias sistemáticas de enseñanza y aprendizaje que forman parte del trabajo de equipo habilitan a una persona a representar adecuadamente a las diferentes disciplinas. La «transdisciplinariedad» implica, por lo tanto, una auténtica totalidad y por eso mismo los enfoques «transdisciplinarios» son extremadamente escasos.

Ryszard Wasniowski presentó la totalidad del espectro en su descripción de la metamorfosis del trabajo del Centro para la Investigación en Prospectiva (FRC) de la Univer-

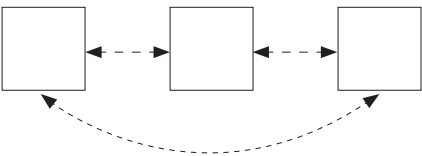
sidad Técnica de Wrocław, Polonia². Fundado en 1971, el FRC era un centro científico de estudios complejos y sistemáticos sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología en sus entornos económicos y sociales. Al comienzo, los investigadores tomaban parte en tres tipos de interacción. Los que trabajaban de forma *multidisciplinaria* no cooperaban en forma interactiva y tendían a producir artículos desde una perspectiva individual.



Otros interactuaban de forma *pluridisciplinaria*, sin coordinación. Escribían pronósticos de problemas como los materiales constructivos.



Otros, a su vez, trabajaban en una cooperación unidireccional y polarizada que se corresponde con la definición de *disciplinarietà cruzada* que da el propio Jantsch. Los investigadores que usaban este enfoque desarrollaban pronósticos para temas como la bioquímica.



Fuente: R. Wasniowski, «Futures Research as a Framework for Transdisciplinary Research» en *Managing Interdisciplinary Research*.

Finalmente, algunos integrantes del plantel se vieron obligados a trabajar con el objetivo de lograr una cooperación más intensa, formando *equipos interdisciplinarios* enfocados en el propósito común de la resolución de un problema, como se ilustra en la figura 2.

2 La información y las tablas son de R. Wasniowski, «Futures Research as a Framework for Transdisciplinary Research» en *Managing Interdisciplinary Research*: 228-235.



Figura 2

Fuente: R. Wasniowski, «Futures Research as a Framework for Transdisciplinary Research» en *Managing Interdisciplinary Research*.

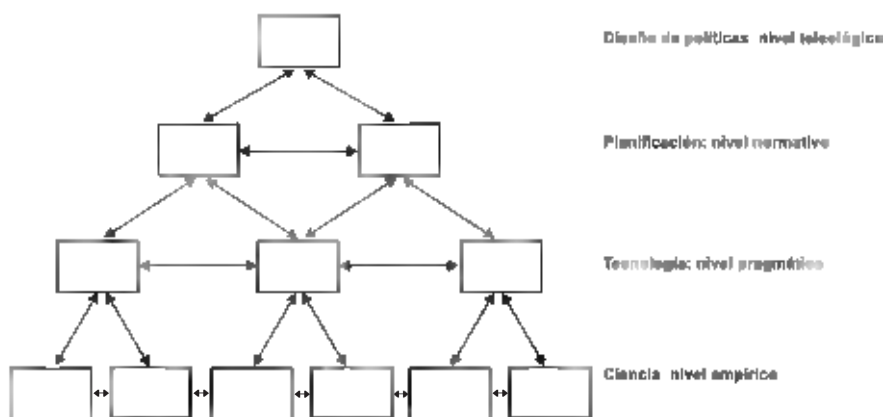


Figura 3

Fuente: R. Wasniowski, «Futures Research as a Framework for Transdisciplinary Research» en *Managing Interdisciplinary Research*.

En los años siguientes, la investigación se siguió desarrollando con interacciones de niveles múltiples. La coordinación entre las disciplinas en sentido horizontal y vertical condujo al tipo de objetivo común de amplio alcance que caracteriza a la «*transdisciplinariedad*». Los mecanismos de retroalimentación facilitaban la comunicación entre las ciencias básicas, las ciencias aplicadas y la toma de decisiones. El sistema se representó como una pirámide de Jantsch construida sobre una base científica empírica sobre la que se apoyan primero un nivel pragmático, la tecnología, luego un nivel normativo, la planificación, y finalmente un nivel teleológico en el vértice, la creación de políticas (véase figura 3). Los especialistas, tanto polacos como extranjeros, trabajaron en proyectos como el rol de la tecnología en el fomento del progreso social (véase figura 4). El manejo de este complejo sistema hacía necesaria la cooperación entre equipos y la implementación de tareas en un sistema jerárquico.

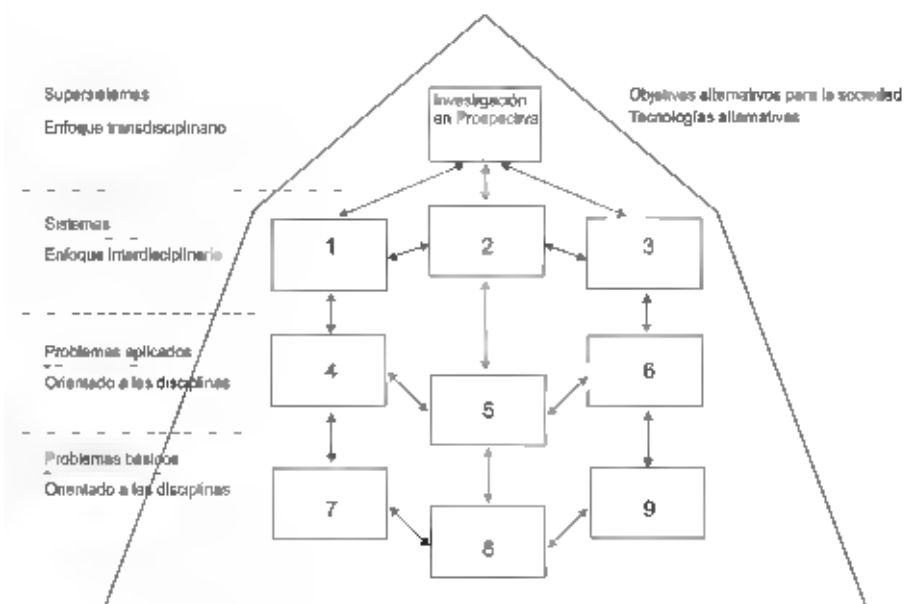


Figura 4. Esquema del posicionamiento de la investigación en prospectiva como investigación transdisciplinaria

Fuente: R. Wasniowski, «Futures Research as a Framework for Transdisciplinary Research» en *Managing Interdisciplinary Research*.

Los campos y tendencias de investigación numerados en la figura 4 son los siguientes:

1. Sistemas tecnológicos,
producción de alimentos,
eliminación de desechos.
2. Sistemas sociotecnológicos,
control del desarrollo del medioambiente.
3. Sistema social: países en vías de desarrollo.
fábrica.
4. Ingeniería.
5. Asistencia en la toma de decisiones,
análisis de las decisiones,
métodos de pronóstico.
6. Ciencias de la conducta derecho.
7. Física,
estructura de la vida,
geología.

8. Matemática,
lógica,
teoría de conjuntos.
9. Ciencias sociales,
sociología,
historia.

No existe una progresión inevitable de la «multidisciplinariedad» a la «interdisciplinariedad» y de esta a la «transdisciplinariedad». Aun así, es útil tener en mente el relato de las diez etapas del desarrollo de un proyecto «interdisciplinario» que hace Sverre Sjölander. Aunque las apreciaciones de Sjölander refieren a grupos, tienen también consecuencias claras para los individuos, ya que demuestran la importancia de comunicarse con otros especialistas y comprobar la validez de las conclusiones propias (Sjölander, 1985: 85-101).

En la etapa 1 los participantes a menudo dedican su tiempo a «cantar las viejas tonadas», presentándose, dando a conocer su trabajo y respondiendo a toda posible crítica. Es posible que las reuniones breves y los talleres a los que concurren grandes grupos nunca pasen de esta etapa. En la etapa 2, a medida que los individuos detectan deficiencias en las posturas de los demás, «todos los del otro lado son tontos». Muchos participantes abandonan en este momento, debido a que consideran el esfuerzo una pérdida de tiempo. En la etapa 3, los participantes comienzan a «replegarse en las abstracciones» para encontrar campo común: cuanto más abstractas sean las cosas, más fácil será estar de acuerdo. Sin embargo, en cuanto se planteen preguntas sobre los resultados concretos de la discusión, la sensación general de progreso se puede desmoronar. Si los participantes no son capaces de dar cuenta del contenido y los resultados de las discusiones, el proyecto puede quedar estancado indefinidamente en esta etapa. En la etapa 4, se instala la «enfermedad de las definiciones», en la que los colegas se piden mutuamente las definiciones de los términos técnicos y descubren variaciones en el uso de los términos más generales o filosóficos. El desarrollo de una jerga específica para el grupo puede ser una solución, aunque una jerga puede ser un obstáculo para los nuevos miembros del grupo. En la etapa 5, los participantes pueden comenzar a concentrarse en las áreas de discusión más fructíferas, si las etapas anteriores fueron transitadas con éxito. Sin embargo, dichas áreas suelen ser bastante diferenciadas: tal vez una esté en el terreno de los métodos, otra en el uso de las estadísticas, una tercera en la actitud hacia el trabajo experimental en general, y aun otra en un marco de referencia holístico. El resultado es que la discusión tenderá a saltar de una a otra área como en la rayuela.

En la etapa 6, los participantes pueden encontrarse jugando al «juego de abalorios». Este paso es innegablemente positivo, ya que están construyendo a partir de la jerga y el terreno comunes. Bien puede ser el punto de comienzo para algo realmente nuevo y fructífero. Aun así, este es un proceso que lleva tiempo, y puede no resultar más exitoso que las formas de actuar anteriores. A la altura de la etapa 7 suele aflorar «el gran fracaso». Luego de regodearse en abstracciones y jugar a abalorios, es posible que los participan-

tes pierdan las esperanzas de que su tiempo y esfuerzo den frutos. Pero si se les pide que produzcan un informe de sus actividades y resultados, a menudo su interés revive. Si un proyecto se detiene en esta etapa, es común considerar que se detuvo en el preciso momento en que podría haber empezado a dar resultados. Los que llegan a la etapa 8 pueden sorprenderse a sí mismos pensando «¿Qué me está pasando?» Habrán cambiado más de lo que sean tal vez conscientes, y es posible que solo se den cuenta de ello cuando vuelvan a su lugar de trabajo o cuando describan los resultados del proyecto a sus colegas de disciplina. En muchos casos se habrán convertido en mejores promotores o al menos en reticentes defensores de las disciplinas con las que interactuaron, y habrán fortalecido y renovado su interés en realizar más trabajo interdisciplinario. Los que dejaron un proyecto con estado de ánimo pesimista pueden cuestionarse el no haber dedicado más tiempo en el proyecto o el no haber tenido una actividad a continuación de este, y cualquiera de las dos cosas puede ser beneficiosa meses o incluso años después del proyecto. Las evaluaciones realizadas inmediatamente después de finalizado un proyecto pueden ser mucho más negativas que las que miden el crecimiento a largo plazo, lo cual es una táctica a ser considerada llegado el momento de recaudar fondos. En la etapa 9, «conocer al enemigo», se tiende hacia un conocimiento más profundo de otras disciplinas, no solo por el bien del proyecto en curso sino también para conocer la estructura general, los principios y la forma de pensar de otras disciplinas. La etapa 10 es «el verdadero comienzo», y se llega a él luego de un trabajo de largo aliento o repetidas reuniones; a menudo presenta un sorprendente ritmo de resultados.

Llegar a la etapa 10 no es fácil ni inevitable. Es más: en numerosos casos, como lo demuestra el proyecto de los bosques suecos, el beneficio último puede no ser medible en términos del «éxito» o «fracaso» inmediato de un proyecto, por consistir en beneficios menos manifiestos y tangibles, especialmente cambios en la forma de pensar y trabajar de los individuos. Llegar a la etapa 10 también tiene mucho que ver con la toma de conciencia de que los criterios varían de proyecto en proyecto. A falta de criterios ampliamente aceptados, hay varios aprendizajes a ser adquiridos de los criterios propuestos por Ernest Lynton (1985: 137-152). Es importante recordar que todos los proyectos deben intentar alcanzar un equilibrio entre la amplitud interdisciplinaria y la capacidad de los participantes, para asegurar un resultado abarcador y coherente. Las metodologías y variables elegidas también deben ser apropiadas para la tarea. Dentro de las organizaciones, la cooperación y la interacción deben ser equilibradas con el conocimiento actualizado en las disciplinas integrantes para asegurar flexibilidad, un adecuado reconocimiento y oportunidades para una colaboración más amplia. Dentro de las carreras de grado, la profundidad de al menos una de las áreas debe equilibrarse con una síntesis adecuada y, en el caso de la transferencia de la tecnología, debe haber mecanismos que creen puentes entre los esfuerzos interdisciplinarios y los interesados tanto dentro como fuera de la universidad. No existe una fórmula para ninguna de las etapas del trabajo interdisciplinario, pero una mayor conciencia de lo que implica cada uno de los diferentes niveles de integración ayudará a los participantes a conceptualizar tanto sus objetivos como la posibilidad de lograrlos.

Referencias bibliográficas

- Alagoa, E. J. (1975) «The Inter-Disciplinary Approach to African History in Nigeria», *Présence Africaine*, 94: 171-183.
- Allen Pred, A. (1982) «Review of Philadelphia. Work, Space, Family and Group Experience in the Nineteenth Century», *American Historical Review*, 87 n.º 11.
- Alpert, D. (1969) «The Role and Structure of Interdisciplinary and Multidisciplinary Research Centers», presentado en el noveno encuentro anual del Council of Graduate Schools, Washington, D. C., 4-6 Dic. 1969, p. 2, ERIC ED 035 363, <<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED143288.pdf>>.
- Armstrong, Forrest H. (1980) «Faculty Development through Interdisciplinarity», *JGE: The Journal of General Education*, 32 n.º 11.
- Baker, P. T. (1982) «Human Population Biology: A Viable Transdisciplinary Science», *Human Biology*, 54 n.º 2: 203-220.
- Barmark, J. y Wallen, G. (1979) «Interaction of Cognitive and Social Factors in Steering a Large Interdisciplinary Project», en *Interdisciplinary Research Groups*: 180-190.
- Barnes, J. M. (1982) «Regional Coordination of Scientists Initiatives in Interdisciplinary Research» en Martha Garret Russell (ed.) *Enabling Interdisciplinary Research*, St. Paul, Agricultural Experiment Station, University of Minnesota.
- Bella, D. A. y Williamson, K. J. (1979-1980) «Diagnosis of Chronic Impacts of Estuarine Dredging», *Journal of Environmental Systems*, 9 n.º 4.
- Benjamin, D. P. (1963) «Teaching Cultural Anthropology in Schools of Public Health» en *The Teaching of Anthropology*, Berkeley, University of California Press.
- Berger, G. (1972) «Opinions and Facts» en *Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities*, París, Organization for Economic Cooperation and Development.
- Boisot, M. (1972), «Discipline and Interdisciplinarity» en *Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities*, París, Organization for Economic Cooperation and Development: 89-97.
- Burke, K. (1966) *Language as Symbolic Action: Essays on Life, Literature, and Method*, Berkeley, University of California Press.
- Casagrande, J. B. (1963) «The Relations of Anthropology with the Social Sciences» en *The Teaching of Anthropology*.
- Cluck, N. A. (1980) «Interdisciplinary Approaches to the Humanities» en *Liberal Education*, 66 n.º 1.
- De Bie, P. (1968) «Introduction» de la sección «Multidisciplinary Problem-Focused Research», *International Social Science Journal*, 20 n.º 2.
- Eckhardt, W. (1974) «Changing Concerns in Peace Research and Education», *Bulletin of Peace Proposals*, 3.
- Epton, S. R.; Payne, R. L. y Pearson, A. W. (eds.) (1983) «Multidisciplinary, Interdisciplinary: What Is the Difference?» en *Managing Interdisciplinary Research*, ed. Chichester: John Wiley: 3-9.
- Finley, M. I. (1971) «Archaeology and History» en *Daedalus*, 100 n.º 1: 168-186.
- Gusdorf, G. (1963) «Project for Interdisciplinary Research», *Diogenes*, 42: 119-142.

- Hansen, D. W. (1982) «New Directions in General Education», *Journal of General Education*, 33 (Winter).
- Heckhausen, Heinz (1972) «Discipline and Interdisciplinarity» en *Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities*, París, Organization for Economic Cooperation and Development.
- Hershberg, Theodore (1981) «Prologue», *Philadelphia, Work, Space, Family and Group Experience in the Nineteenth Century: Essays toward an Interdisciplinary History of the City*, Nueva York, Oxford University Press: vi-viii.
- Hoddeson, Lilian (1981) «The Discovery of the point-Contact Transistor», *Historical Studies in the Physical Sciences*, n.º 12: 141-176.
- Holm, V. A. y Mc Carthy, R. E. (1978) «Interdisciplinary Child Development Team: Team Issues and Training in Interdisciplinarity» en K. E. Allen, V. A. Holm y S. Schiefferbusch (eds.) *Early Intervention: A Team Approach*, Baltimore: University Park Press.
- Huerkamp, C. et al. (1981) «Criteria of Interdisciplinarity» en *Center for Interdisciplinary Research: The University of Bielefeld: Annual Report 1978 and Supplement 1979-1981* (Bielefeld: Center for Interdisciplinary Research, 1981, suplemento a la edición 1978).
- Jantsch, E. (1972) «Towards Interdisciplinarity and Transdisciplinarity in Education and Innovation» en *Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities*.
 ————— (1980) «Interdisciplinarity: Dreams and Reality», *Prospects*, 10 n.º 3.
- Kocklemans, J. J. (1979) «Why Interdisciplinarity?» en *Interdisciplinarity and Higher Education*, University Park, Pennsylvania State University Press.
- Lynton, E. (1985) «Interdisciplinarity: Rationales and Criteria of Assessment», en Lenart Levin y Ingemar Lind (eds.) *Inter-Disciplinarity Revisited*, Estocolmo, OECD, SNBUC, Linköping University: 137-152.
- M. Coe, R. (1976) «The Rhetoric of Paradox» en W. E. Tanner, J. D. Bishop y T. S. Kobler (eds.) *A Symposium on Rhetoric*, Denton, Texas Women's University Press.
- Magery, S. (1983) «Women's Studies in Australia: Towards Trans-disciplinary Learning», *Journal of Educational Thought*, 17 n.º 2.
- Maruyama, M. (1974) «Paradigmatology and Its Application to Cross-Disciplinary, Cross-Professional, and Cross-Cultural Communication», *Dialectica*, 28 n.º 3-4.
- McDonald, T. J. (1984) «Comment», *Journal of Urban History*, 8, n.º 4.
- Michaud, G. y Abt, C. C., «Introduction» en *Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities*.
- Miller, Raymond C. (1982) «Varieties of Interdisciplinarity Approaches in the Social Sciences: A 1981 Overview» en *Issues in Integrative Studies*: 1.
- Piaget, J. (1972) «The Epistemology of Interdisciplinary Relationships» en *Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities*, París, Organization for Economic Cooperation and Development.
- Rieger, H. A. (1978) *A Balanced Science of Renewable Resources with Particular Reference to Fisheries*, Seattle, University of Washington Press.
- Rigney, Daniel y Barnes, Donna (1980) «Patterns of Interdisciplinary Citation in the Social Sciences», *Social Science Quarterly*, 61 n.º 1.
- Schwartz, Richard B. (1979) «Contextual Criticism and the Question of Pedagogy» *Eighteenth Century Life*, 5 n.º 3: 95-100.

- Sharp, J. M. (1983) «A Method for Peer Group Appraisal and Interpretation of Data Developed in Interdisciplinary Research Programmes», en *Managing Interdisciplinary Research*: 211-219.
- Sheehan, David (1979) «Pope and Palladio, Hogarth and Fielding: Kinds of Disciplines in Interdisciplinary Studies», *Eighteenth Century Life*, 5 n.º 3.
- Sjölander, Sverre (1985) «Long-Term and Short-Term Interdisciplinary Work: Difficulties, Pitfalls, and Built-In Failures» en Lennart Levin y Ingemar Lind (eds.) *Inter-Disciplinarity Revisited*, Estocolmo, OECD, SNBUC, Linköping University: 85-101.
- Stile, S. W. y Olson F. A. (1980) *The Transdisciplinary Model: An Alternative Approach for Meeting the Needs of Children in Early Childhood Education Programs for the Handicapped*, Las Cruces, New Mexico State University. ERIC ED 189 803.
- Sturtevant, W. C. (1966) «Anthropology, History, and Ethnohistory», *Ethnohistory*, 13 n.º 1-2.
- Törnebohm, H. (1980) informe sobre «Researcher Roles and the Organization of Interdisciplinary Groups: R&D for Higher Education», *Stockholm, Research and Development Unit of the Swedish National Board of Universities and Colleges*, ERIC ED 201 235.
- Wasniowski, R. (1983) «Futures Research as a Framework for Transdisciplinary Research» en *Managing Interdisciplinary Research*: 228-235.
- Wilderson, P. W. (1972) «Archaeology and the American Historian: An Interdisciplinary Challenge», *American Quarterly*, 27 (May 1972).
- Wilpert, B. (1979) «Managing Interdisciplinarity with Internationality», en R. T. Barth y R. Steck (eds.) *Interdisciplinary Research Groups*, Vancouver, International Research Group on Interdisciplinary Programs: 168-179.

La retórica de la interdisciplinariedad¹

JULIE THOMPSON KLEIN

[Los historiadores] saben que el intento de rescatar a Clío de una vida triste de solterona mediante inseminación artificial no es algo nuevo. Las exhortaciones a convertirse en ciencia son un viejo hábito decimonónico. Estos antecedentes sugieren que tal vez haya llegado el momento de desistir noblemente.

Jacques Barzun, *Clío and the doctors*.

Hablar de interdisciplinariedad conlleva una paradoja inevitable. Nuestro vocabulario —de hecho, toda nuestra lógica de la clasificación— nos predispone a pensar en términos disciplinarios. Esta predisposición creó un conjunto de estructuras metafóricas en el discurso. La imagen dominante, la estructura superficial, es la de la geopolítica. La principal actividad es la disputa sobre los territorios, no solo en la educación y la investigación sino también en los equipos del sistema de salud, donde el paciente se transforma en el «campo de operaciones» de los especialistas. En la lógica de la metáfora geopolítica, la disciplina es «propiedad privada», una «fortaleza insular» (Handlin, 1978: 1247), delimitada por su propio «perímetro patrullado» y los correspondientes carteles de «prohibido pasar» (Milgram, 1969: 119). La disciplina es la «veta madre» (Friedman, 1984); el campo es un «imperio» y una «oligarquía»; el departamento de graduados un «territorio»; y cada dominio científico individual una «cultura de la burocracia» (Birnbaum, 1969: 12), una «región balcanizada de principados de investigación» (Dubin, 1969: 68). Estos «dominios» están «feudalizados» en diversos «feudos» (Roy, 1979: 162) ocupados por «grandes enjambres de caprichosos catedráticos especialistas» (James, 1971: 224). Encerrados en sus «bastiones de autonomía medieval», estos especialistas cultivan el «nacionalismo académico» (Mikesell, 1969: 237), «protegiendo celosamente» (Boyer, 1981: 18) el territorio de su departamento y manteniendo intactas las «hipótesis de dominio» (Gouldner, 1979: 168). La política dominante es la del «proteccionismo», la filosofía de gobierno una «mentalidad tarifaria» (Riesman, 1974: 26), y la misión local un «imperativo territorial» (Royce,

1 Texto original: Julie Thompson Klein (1996) «Chapter 4: The Rhetoric of Interdisciplinarity» en *Interdisciplinarity: History, Theory and Practice*, Wayne State University Press: 77- 84.

1978: 1124). La jerga disciplinaria es «el santo y seña de un adecuado entrenamiento profesional llevado a cabo por los iniciados» (Campbell, 1969: 137).

Pero no deja de existir un desasosiego: el surgimiento de un «desafío por parte de terceras personas» (Armstrong, 1980: 55), el «violentamiento» de las fronteras (Strong-Boag, 1981: 217), las «exploraciones a través de diferentes culturas» (Caff y Wilson, 1971: 199), «expediciones tentativas» hacia otros territorios disciplinarios, y excursiones a los «límites» del conocimiento. En lugares donde antiguamente no existían «invasiones de intrusos interdisciplinarios» (Roy, 1979: 168) ni robos cometidos por «hurgadores intelectuales» (Gumerman y Phillips Jr., 1978: 186), hoy se percibe la «intrusión extranjera» (Landau, Proshansky e Ittelson, 1960: 11). Allí donde nadie «miraba por encima del cerco» (Sturmer, 1984: 132), hoy existe el «tráfico fronterizo», la «migración intelectual» y la «autoría transitoria». Es más bien como «pescar en un estanque prohibido» (Wallace, 1980: 37). Mediante la formulación de «preguntas de avanzada» los investigadores, docentes y profesionales cruzan la «tierra de nadie» entre disciplinas (Boulding, 1977: 605), avanzando por la «zona desmilitarizada académica» (Lankford, 1973: 126). Como los antiguos marinos, los educadores se embarcan en las «mal cartografiadas aguas del estudio no disciplinario o interdisciplinario», atraídos por los cautivantes «cantos de sirena» de la resolución de problemas, la simplicidad, la utilidad, la modernidad, las habilidades, los valores y la cobertura del objeto de estudio (King y Brownell, 1966: 144-146).

Algunos encontrarán descanso en los «burocráticos valles de la cooperación interdepartamental» (Commission on the Humanities, 1980: 76) o en los programas interdisciplinarios que se les asignaron, o sea la «Suiza de la academia» (Jackson y Spear, 1983: 115). Otros formarán «enclaves» de interdisciplinarietà, «islotes» (Duguet, 1972: 3) donde se hable de «cosmopolitismo transdisciplinario», de nuevas estructuras, de una «estrategia global» y del «concubinato» entre disciplinas aliadas. Las expediciones y la «anexión» de las «disciplinas satelitales» (Heckhausen, 1972: 87) no pasan desapercibidas, ya que no existe disciplina que abdique gustosa de su «soberanía mandatada» (Kockelmans, 1979: 135). Se advierte a los integrantes de las disciplinas que «se queden afuera (...) o paguen el precio» (Hattery, 1979: 22). Inevitablemente, los emprendimientos interdisciplinarios conducen a problemas de «política exterior» (Higham, 1970: 28) y a «corrimientos de fronteras complejas». En algunos casos, se puede llegar incluso a suscribir «tratados bilaterales» (Squires, 1975: 9), o a esbozar los comienzos de un «mercado común» (Braudel, 1980: 26).

La geopolítica es central para la concepción de la interdisciplinarietà porque, como lo dice Robert L. Scott, «el semblante de las circunstancias en las que los esfuerzos interdisciplinarios estarán o no obligados a prosperar es decididamente político» (Scott, 1979: 312). La estructura disciplinaria ha calado tan hondo en las instituciones académicas que son raros los argumentos a favor de la interdisciplinarietà que no reconozca dicha realidad sociopolítica. El concepto y la actividad —incluso el propio lenguaje de la argumentación— están parcialmente estructuradas por la metáfora

de la guerra: las afirmaciones son «indefendibles», las críticas dan «de lleno en el blanco», las posiciones son barridas por «estrategia», los argumentos son «atacados», «demolidos», «conquistados» o «aniquilados» (Lakoff y Johnson, 1980: 4). El caso de la interdisciplinariedad no hace más que exacerbar esto. Si es cierto que las disciplinas se han vuelto «fortalezas beligerantes que se comunican por medio de enviados y que participan de alianzas temporales», entonces los reclamos de «tregua y síntesis» están inevitablemente cargados de un contenido político (Dyste Lind, 1982: 17).

Dada esta estructura superficial, no debería sorprendernos encontrar la retórica de la creencia adosada a la del vasallaje y la guerra. La «misma fuerza de la ortodoxia» llevó a la disciplinariedad a un agujero inmóvil (Sherif y Sherif, 1969: 8), lo que hizo que los integrantes de las disciplinas «rezaran con el mismo misal» (Dubin, 1969: 67) y buscaran «justa doctrina» en sus publicaciones (Wax, 1969: 86-87). Experimentar con el conocimiento disciplinario es chapucear, «entrometerse» en «lo preestablecido», ofender a los «ídolos intelectuales», arrancar las «etiquetas que todavía adornan los frontones de los templos universitarios» (Lichnerowicz, 1972: 121), incluso desafiar a los «pontífices formidables» (Sherif, 1969: 8). Los integrantes de las disciplinas son exhortados a «dejar de idolatrar dioses ajenos» (Scouten, 1979: 107), y la propia interdisciplinariedad es considerada un «cálculo hedonista» (Lesher, 1982: 203), una «magia negra mantenida a raya por los luditas disciplinarios» (Hanson, 1969), miembros de una tribu perdida que fue abandonada a la deriva (Rich y Warren, 1980: 63). Los integrantes de las disciplinas hablarán del valor de una perspectiva interdisciplinaria, pero sus palabras serán solo «reverencias piadosas pero ritualistas» (Reid, 1979: 41).

Pero aun así, el impulso interdisciplinario hará lo mismo, querrá «convertir» a los especialistas en generalistas así como ellos habían sido «bautizados» en la especialización. Los especialistas no son los únicos que «practicaron alquimia» (Shoben, 1972: 8). Los generalistas también tienen poderes e incluso contaban con una «Biblia», en la forma del «libro rojo» de Harvard sobre educación general. Los integrantes de las interdisciplinas implementan sus propios «resurgimientos» y envían sus «misioneros». Tienen incluso «frecuentes exabruptos» de «interdisciplinariedad apocalíptica», manifestados por una «despectiva minoría profética» que se atribuye «algún tipo de Verdad especial» (Scott, 1979: 319).

La creencia se vuelve ideológica para los que ven en la interdisciplinariedad una polémica ontológica. La interdisciplinariedad ha sido «el instrumento de una liberación gozosa»² y un pasacalle de las «protestas vehementes» en contra de la fragmentación. Las universidades son descritas como «prisiones con celdas herméticamente cerradas que albergan a reclusos con idénticos prontuarios»³. La jerga disciplinaria se vuelve el «discurso adecuado» para traducir nuevos «conceptos incendiarios» (Li-

2 G. Berger citado por Guy Michaud en «General Conclusions», en *Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities*, 1972: 287.

3 Kockelmans (1979: 149), citando un tipo de argumento en «Why Interdisciplinarity?».

chnerowicz, 1972: 122), y la investigación de laboratorio en psicología no es solo un paradigma relevante sino «el arma más poderosa y eficiente» en el «arsenal de la investigación en psicología social» (McGuire, 1969: 22). No es de extrañar que, una vez disipada la polvareda, algunos hayan «puesto sus carreras al abrigo de las fronteras departamentales tradicionales» (Campbell, 1969: 339).

Esto tiene resultados positivos y negativos. Mientras resisten los intentos de usurpación de sus datos y teorías en nombre de la interdisciplinariedad, los integrantes de las disciplinas no se privan de formular sus propias reivindicaciones imperialistas. La semiótica, por ejemplo, ha sido proclamada «el único juego conocido», una doctrina de signos «inherentemente» unificada que reconceptualiza y transforma a las disciplinas tradicionales (Deely, 1980: xvi). Las reivindicaciones imperialistas de este tipo tienen su valor. Obligan a llevar los asuntos ante «los tribunales del discurso colectivo» (Booth, 1981: 37), a una arena en la que las racionalizaciones individuales pueden ser «trasmutadas». Así como en el momento de votar las presiones cruzadas pueden liberar a los individuos que las reciben de los puntos de vista tradicionales, las «presiones intelectuales cruzadas» de la interdisciplinariedad pueden engendrar nuevas perspectivas (Milgram, 1969: 103). El imperialismo disciplinario no es completamente malsano, ya que obliga a las otras disciplinas a evaluar sus propios puntos de vista, y a usar conceptos, métodos y técnicas provenientes de otros sitios. El peligro del «etnocentrismo» queda por lo tanto mitigado, y las «palabras maestras» y «conceptos maestros» de una disciplina tendrán menos probabilidades de convertirse en «ídolos intelectuales» (Lichnerowicz, 1972: 122).

La máquina y el organismo

Por debajo de la combativa estructura superficial se encuentra otra estructura conceptual con consecuencias epistemológicas. A primera vista, encontramos lo que esperábamos. El físico describe el conocimiento en términos de elementos y partículas, el matemático en términos de subconjuntos y vectores, el biólogo en términos de ideales simbióticos y fecundidad, el economista en términos de estrategias de mercado, el antropólogo en términos de etnocentrismo disciplinario y rivalidades entre tribus, el teórico de sistemas en términos de retroalimentación y relaciones cibernéticas, el sociólogo en términos de rivalidades entre hermanos, y así, de la manera predecible. Sin embargo, existe una terminología común. El lenguaje de las matemáticas, la física, la biología y los sistemas generales encontró una fusión popular en el discurso, ya que el conocimiento se describe en términos de «clústeres» y «conjuntos». Los «campos materiales» se describen en sus «patrones de superposición» y puntos de «conexión». Las fuerzas convergentes apuntan hacia un «centro de gravedad», y logran llegar a una «masa crítica». Estos conjuntos no son estáticos, ya que el conocimiento se representa como un sistema dinámico que se mueve vigorosamente en las «fronteras de la convexidad», propulsado por la «fisión» y la «fusión».

Las imágenes más conocidas son las de la máquina y el organismo. Se habla mucho de «interfaces», el término más popular de los tomados en préstamo del lenguaje de la computación. Cuando surgen preguntas y problemas, estos requieren «interfaces» entre conceptos y métodos. Los programas almacenados deben adaptarse a la nueva información, el «flujo transversal» de individuos debe ser usado de forma productiva, y los «operadores» y «empreendedores» deben ser conducidos. Para esto, sin embargo, los generalistas deberán sintetizar y abordar la «dinámica del conocimiento especializado, cuyos súbitos empujes, que ocurren dentro de un sector limitado de un sistema social, crean desequilibrios en el todo» (Sanford, 1965: 646-647). Leo Apostel, uno de los teóricos originales de la OECD, se basó en la productividad del mercado para crear una complicada metáfora que ilustra las mejores «operativas» posibles para la interdisciplinariedad dentro de la sociedad como un todo.

Aun así, la metáfora dominante de un sistema es el organismo. La metáfora del organismo goza de gran preferencia en el discurso porque presenta a la interdisciplinariedad como un proceso natural y generativo; enfatiza la evolución y fluctuación del conocimiento más que en rígidas taxonomías arquitectónicas y estados de equilibrio. La imagen de un organismo ubica al conocimiento en un contexto de «relaciones vivas» y enfatiza una fecundidad que engendra nuevas disciplinas⁴. El «vigor híbrido» de las interdisciplinas, el «ideal simbiótico» del currículo de Meikelfohn, la «simbiosis» de un plan de estudios interdisciplinario, todos ellos demuestran el valor sinérgico de la interdisciplinariedad. La síntesis ha «echado raíces»: una educación interdisciplinaria está «en el aire», es una «ola creciente». Al biólogo Lewis Thomas le resulta fácil (orgánicamente apropiado, en verdad) ver un poema como un organismo sano (Thomas, 1981: 112). El modelo del paradigma corporal como sistema de conocimiento recobra su atractivo.

Y, sin embargo, la metáfora orgánica muestra su lado oscuro cuando sugiere la retórica de la patología. Por un lado, el generalista es visto como un «especialista fragmentado» (Wolman, 1977: 804). Por otro, el conocimiento que no es del tipo adecuado es conocimiento «muerto». Los catedráticos son representados «llevando a cabo aparatosamente sus apropiados ritos mortuorios»; se les asigna el rol de sepultureros amenazados por cambios percibidos como «desastres destructivos que deben ser resistidos», y no como procesos «naturales» o «benignos» (Kavaloski, 1979: 229). En la lógica de la metáfora, el «temido veneno» de la especialización solo puede ser erradicado con el «antídoto» de la interdisciplinariedad. La universidad está asediada por un «endurecimiento de las arterias», y el paciente requiere «cirugía». Sin embargo, hay un riesgo. «¿Cómo se pueden trasplantar nuevos órganos capaces de cambiar todo el organismo sin matarlo?» (Briggs y Michaud, 1972: 191). Si la especialización es una enfermedad, entonces la interdisciplinariedad no es el progreso sino un «sín-

4 C. C. Abt, de un documento de la OECD, «One Description and One Ideal Model and Implications for University Organisation for General, Professional, and Lifelong Education and Research»: 6. (Nota de la Secretaría).

toma de la situación patológica en la que hoy se encuentra el conocimiento teórico de la humanidad» (Kockelmans, 1979: 146).

La tendencia de describir al conocimiento con el lenguaje de las propiedades naturales y orgánicas permea el discurso porque dirige la atención hacia la «simetría», «convergencia», «conjunción», «enlaces», «interacciones», «interfaces», y la propia «integración». El trabajo interdisciplinario es descrito como una mediación natural que se desarrolla siguiendo líneas «interculturales», «interdependientes», «intersticiales», «interseccionales» e «interdepartamentales». Los problemas eluden antropomórficamente ser «asidos» por una sola disciplina y «se rehúsan» a permanecer dentro de las fronteras. En última instancia, el efecto acumulativo de la metáfora orgánica es la afirmación del lugar «natural» de la interdisciplinariedad y la «inherente» necesidad de ella en un entorno predominantemente geopolítico.

Difusión y no linealidad

La interdisciplinariedad está significada además por un conjunto de imágenes que ilustran cómo el conocimiento y la información se mueven de una disciplina a otra. El problema subyacente al conocimiento está reflejado en la tendencia a comparar la investigación en una especialidad con «el taladrado cada vez más profundo de un pozo minero». La transferencia de información entre disciplinas es representada, correspondientemente, mediante «túneles de interconexión» perforados entre pozos verticales (Meadows, 1976: 259). Entre los pilares verticales del conocimiento tiene lugar una difusión horizontal⁵, una cierta heterocigosis del conocimiento, una cruza que yace bajo la superficie de todas las ciencias, exceptuada posiblemente las matemáticas. Las disciplinas con estructura vertical pueden ser suficientemente «aflojadas» como para permitir la difusión horizontal y el «derramamiento». Aronoff (1969) sugiere que son pocos los que saben esto mejor que los biólogos:

que han visto crecer su área (...) desde un estado casi por completo descriptivo, donde solo la fisiología humana mostraba rasgos de niveles cualitativos, a la arena de hoy, que involucra, a nivel poblacional, los aspectos más sofisticados de la matemática aplicada y, a nivel subcelular, combinaciones de física, química y matemática que hasta hace poco tiempo eran consideradas el exclusivo y sagrado dominio de dichas disciplinas.

Esto fue el resultado del «derramamiento» de la física y la química sobre la biología.

5 Landau, Proshanky e Ittelson (1960: 16) usan la frase «vertical pillars of knowledge».

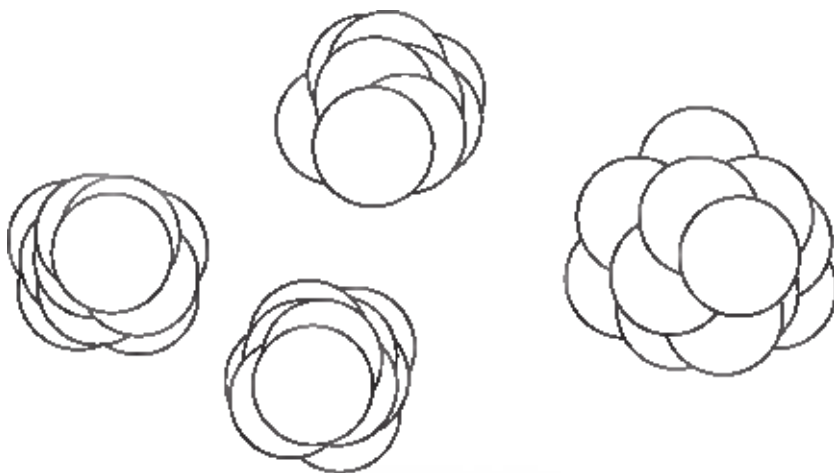


Figura 1. Situación actual: las disciplinas como clusters de especialidades que dejan huecos interdisciplinarios entre ellas. *Figura 2. Situación ideal: las disciplinas como clusters de especialidades que dejan huecos interdisciplinarios entre ellas.*
 Fuente: Donald T. Campbell, «The centrism of disciplines and the fishscale Model of Omniscience» en *Interdisciplinary Relationships in the Social Sciences*.

Otras imágenes comparables a las anteriores refuerzan un cierto tipo de imagen del conocimiento: barrios con superposiciones, eslabones de cadena, escamas trabadas, paneles de abeja, la estructura de una espiral, formas cónicas, sistemas fluctuantes, una red telefónica, un viaje, círculos concéntricos y poliocularidad. Muchas de estas imágenes están asociadas con nuevos modelos ecológicos, cosmológicos y de redes que enfatizan la interdependencia y una síntesis no dualista. Tal vez la imagen visual más conocida sea la del modelo de las escamas de pescado que propone Donald Campbell para la omniscencia. Campbell imaginó la estructura actual del conocimiento como clústeres de especialidades donde cada especialidad puntual está representada por una escama de pescado. La repetida superposición de especialidades deja huecos interdisciplinarios (véase figura 1). El modelo ideal sería uno que desestimulara el etnocentrismo en favor de nuevas especialidades, nuevas gamas de competencia y nuevas estructuras administrativas que facilitarían la comunicación entre disciplinas (véase figura 2) (Campbell, 1969: 329-331).

Las imágenes no lineales también caracterizan la visión de los procesos interdisciplinarios. Lucien Pye comparó el crecimiento del conocimiento en los estudios de área interdisciplinarios con un motivo en zigzag (Pye, 1979: 20); al describir el estudio interdisciplinario de la cultura de Estados Unidos, Gene Wise usó las imágenes de un viaje y la de un conjunto de círculos concéntricos. Wise sostenía que la experiencia «tiene lugar dentro de una serie de ambientes o entornos particulares» (Wise, 1978: 517-547) que irradian hacia afuera desde un centro en círculos de influencia cada vez mayores. Al viajar a través de esos campos de la experiencia, el académico deberá localizar conexiones.

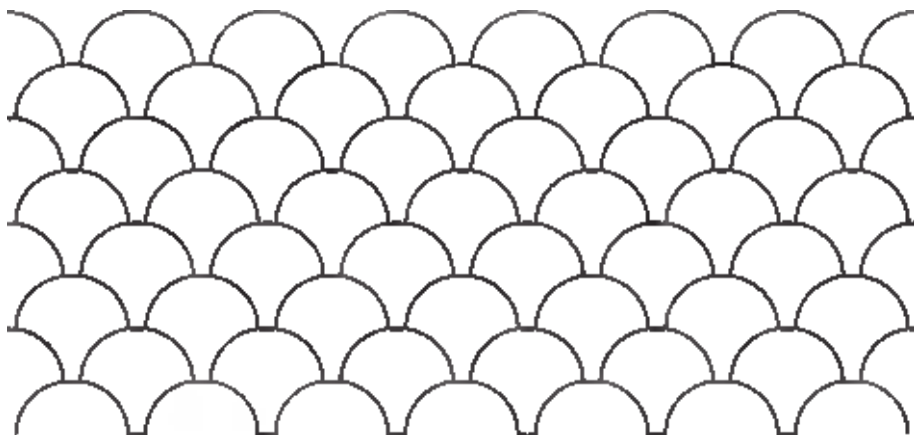


Figura 2. Situación ideal: modelo de escamas de pecados para la omnisciencia.

Fuente: Donald T. Campbell «The Hierarchy of Disciplines and the Fishscale Model of Omniscience» en *Interdisciplinary Relationships in the Social Sciences*.

El proceso no es singular y cerrado, sino diverso y abierto, algo que fue puntualizado por John Adams al explicar la importancia que tiene la comunicación interdisciplinaria para comprender la naturaleza circular y acumulativa de la causalidad en la India rural (Adams, 1972: 3). De la misma forma, Emile Hadač, en nombre del colectivo del Instituto Checoslovaco de Ecología de los Paisajes, se refirió al emergente paradigma integrador del sistema antro-po-ecológico como el «modelo de un proceso abierto y circular para adquirir conocimiento» (Hadač *et al.*, 1977: 338). El trabajo académico, agregó Wise, no consiste en una serie de *aportes* discretos, «como los bloques de una pirámide», sino en una serie de *diálogos*, «transacciones con un mundo inconcluso, inherentemente inconcluible, de experiencia cultural» (Wise, 1978: 539). En todos estos modelos del conocimiento interdisciplinario, la circularidad vino a reemplazar a la linealidad.

Dos metáforas finales ilustran las dos perspectivas principales respecto de cómo se logra el conocimiento interdisciplinario. Julian Huxley usó una imagen popular cuando defendió la reforma de la ciencia según un «patrón centrípeto y convergente» para mitigar el daño causado por las tendencias centrífugas y divergentes. Huxley creía que el cambio a un patrón centrípeto exigía enfocarse en un problema, «un ataque concentrado a problemas especificados» (Huxley, 1967: 32). De modo similar, Les Humphreys y muchos otros han argumentado que el pensamiento interdisciplinario tiene una «fuerza centrípeta» (Les Humphreys, 1975: 3). El propio Huxley estaba desconforme con la terminología interdisciplinaria. Como consideraba al término «multidisciplinario» una «moda», prefería usar «simplemente *cooperativo*». Pero más allá de las elucubraciones terminológicas, Huxley llegó a la posición centrípeta debido a una razón comúnmente citada. La intercomunicación y la fecundación mutua constituyen «un tipo de unión reproductiva

que produce nuevas generaciones de ciencias descendientes, como la biofísica o la citogenética». Presentan un contraste con las ciencias individuales, representadas como galaxias en un universo en expansión, «en movimiento divergente a velocidades cada vez mayores, desde una posición central hacia una cierta frontera» (Huxley, 1967: 32).

B. M. Kedrov, que habló en el mismo coloquio de la UNESCO sobre ciencia y síntesis que Huxley, propuso una imagen metafórica diferente del avance de la ciencia: un cilindro simétricamente truncado. «Según el ángulo que forme con el plano, su proyección en este será un círculo, triángulo, cuadrado o los tres a la vez, como las sombras proyectadas sobre el techo y dos paredes». Así,

desde el punto de vista del simple análisis, el aspecto del modelo-objeto cambia con el punto de vista desde el que es observado. Pero desde el punto de vista sintético, los diferentes aspectos del modelo se pueden considerar pertenecientes al mismo objeto mediante relaciones de determinación posible.

La integración depende de la síntesis, pero la síntesis toma en cuenta a los datos analíticos. Al estudiar primero cada proyección en forma individual, desmembrar luego la imagen geométrica del cuerpo en sus «elementos constitutivos», y finalmente reconstruirlo a nivel teórico, la ciencia puede desplazarse «de lo uno a lo múltiple, y de lo simple a lo compuesto» (Kedrov, 1967: 72).

La visión de Huxley es más orgánica en el sentido de que considera a la interdependencia y la intercomunicación *fuerzas* centrípetas, procesos naturales de reproducción. Kedrov logra la integración mediante la manipulación del cilindro y el tránsito de la parte al todo. Aquí la imagen orgánica adquiere asociaciones que se han visto opacadas y aun dañadas por divisiones *arbitrarias*. La creencia de que las fuerzas de conexión naturales restablecerán las relaciones existentes es el ideal dominante del discurso interdisciplinario. Sin embargo, es mayormente nada más que eso: un ideal. La realidad cotidiana del trabajo interdisciplinario consiste en que la fuerza centrípetas no funciona a su antojo. Quien practica la interdisciplinariedad debe construir y proyectar una síntesis.

Por lo tanto, mientras la metáfora orgánica afirma el lugar natural de la interdisciplinariedad y la inherente necesidad de la misma, la estructura geopolítica del discurso deja en claro que la interdisciplinariedad es un proceso productivo y arquitectónico, a veces construido y no dado. Esto es particularmente evidente en los tres capítulos siguientes, que exploran la relación entre disciplinariedad e interdisciplinariedad con mayor profundidad, y abordan los problemas y consecuencias de realizar préstamos entre disciplinas, algunas de las formas en las que ha funcionado la interdisciplinariedad a modo de crítica de las limitaciones disciplinarias, y la naturaleza «disciplinaria» de la investigación interdisciplinaria.

Referencias bibliográficas

- Adams, J. (1972) «The Analysis of Rural Indian Economy: Economics and Anthropology», *Man in India*, 52 n.º 1.
- Armstrong F. (1980) «Faculty Development through Interdisciplinarity», en *JGE: The Journal of General Education*, 32 n.º 1.
- Aronoff, S. (1969) «Interdisciplinary Scholarship», en el marco del Ninth Annual Meeting of the Council of Graduate Schools, 5 dic., ERIC ED 035 365.
- Birnbaum, N. (1969) «The Arbitrary Disciplines», en *Change: The Magazine of Higher Learning*, julio-agosto.
- Booth, W. C. (1981) «Mere Rhetoric, Rhetoric, and the Search for Common Learning» en E. I. Boyer (ed.), *Common Learning: A Carnegie colloquium on general education*, Washington DC, Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching: 23-55.
- Boulding, K. E. (1977) «Peace Research», *International Social Science Journal*, 29 n.º 4.
- Boyer, E. L. (1981) «The Quest for Common Learning», en *Common Learning: A Carnegie Colloquium on General Education*, Washington DC, Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching.
- Braudel, F. (1980) *On History*, traducido por Sarah Matthews, Chicago, University of Chicago Press.
- Briggs, A. y Michaud, G. (1972) «Perspectives: Context and Challenge», en *Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities*, París, Organization for Economic Cooperation and Development.
- Caff, J. C. y Wilson, R. C. (1971) «Faculty Cultures and Interdisciplinary Studies», en *Journal of Higher Education*, 42 n.º 3.
- Campbell, D. (1969) «Ethnocentrism of Disciplines and the Fish-Scale Model of Omniscience», en Muzfer y Carolyn Sherif (ed.) *Interdisciplinary Relationships in the Social Sciences*, Chicago, Aldine.
- Commission on the Humanities (1980) *The Humanities in American Life*, Berkeley, University of California Press.
- Deely, J. (1980) *Introducing Semiotics: Its History and Doctrine*, Bloomington, Indiana University Press.
- Dubin, R. (1969) «Continuous Problem Analysis: An Approach to Systematic Theories about Social Organization», en Muzfer y Carolyn Sherif (ed.) *Interdisciplinary Relationships in the Social Sciences*, Chicago, Aldine.
- Duguet, P. (1972) «Approach to the problems», en *Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities*, París, Organization for Economic Cooperation and Development.
- Dyste Lind, J. (1982) «Confusion, Conflict-Cooperation?», en *Improving College and University Teaching*, 30 n.º 1.
- Friedman, R. (1984) Third International Conference on Interdisciplinary Research in Seattle, Washington, 2 de agosto.
- Gouldner, A. (1979) *The Coming Crisis of Western Sociology*, Nueva York, Basic Books y Rustum Roy.
- Gumerman G. J. y Phillips, D. A. Jr. (1978) «Archaeology beyond Anthropology», en *American Antiquity*, 43 n.º 2.
- Hadač, E. et al. (1977) «Complex Interdisciplinary Investigation of Landscape», *Landscape Planning*, 4.

- Handlin, O. (1978) «The Search for the Factual in History», en *The Search for Absolute Values in a Changing World*. Nueva York, International Cultural Foundation Press.
- Hanson, N. R. (1969) *Perception and Discovery: An Introduction to Scientific Inquiry*, Willard Humphreys (ed.), San Francisco, Freeman, Cooper.
- Hattery, L. H. (1979) «Interdisciplinary Research Management», en Richard R. Barth y Rudy Steck (ed.), *Interdisciplinary Research Groups*, Vancouver, International Research Groups on Interdisciplinary Programs.
- Heckhausen, H. (1972) «Disciplines and Interdisciplinarity» en *Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities*, París, Organization for Economic Cooperation and Development.
- Higham, J. (1970) *Writing American History: Essays on Modern Scholarship*, Bloomington, Indiana University Press.
- Huxley, J. (1967) «Science and Synthesis», en *Science and Synthesis*, Nueva York, Springer-Verlag.
- Jackson N. L. y Spear K. I. (1983) «New Dimensions for Academic Careers: Rediscovering Intrinsic Satisfaction», en *Liberal Education*, 69 n.º 2.
- James, B. J. (1971) «Niche Defense among Learned Gentlemen», *Human Organization*, 30 (otoño).
- Kavaloski, V. (1979) «Interdisciplinary Education and Humanistic Aspiration», en J. J. Kochelmans, *Interdisciplinarity and Higher Education*, University Park, The Pennsylvania State University Press.
- Kedrov, B. M. (1967) «Integration and Differentiation in the Modern Sciences: General Evolution of Scientific Knowledge», en *Science and Synthesis*.
- King A. y Brownell, J. (1966) *The Curriculum and the Disciplines of Knowledge*, Nueva York, J. Wiley.
- Kockelmans, J. J. (1979) «Why Interdisciplinarity?», en J. J. Kochelmans, *Interdisciplinarity and Higher Education*, University Park, The Pennsylvania State University Press.
- Lakoff, G. y Johnson, M. (1980) *Metaphors We Live By*, Chicago, University of Chicago Press.
- Landau, M.; Proshansky, H. y Ittelson, W. H. (1960) «The Interdisciplinary Approach and the Concept of Behavioral Science» en Norman Washburne (ed.) *Decisions, Values, and Groups*, Nueva York, Pergamon Press, II.
- Lankford, J. (1973) «The Writing of American History in the 1960s: A Critical Bibliography of Materials of Interest to Sociologists», *Sociological Quarterly*, 14 (invierno).
- Les Humphreys (1975) «Interdisciplinarity: A Selected Bibliography for Users», ERIC ED 115 536.
- Leshner, J. H. (1982) «An Interdisciplinary Course on Classical Athens», *Teaching Philosophy*, 5 n.º 3.
- Lichnerowicz, A., (1972) «Mathematic and Transdisciplinarity», en *Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities*, París, Organization for Economic Cooperation and Development.
- Mc Guire, W. J. (1969) «Theory-Oriented Research in Natural Settings: The Best of Both Worlds in Social Psychology», en *Interdisciplinary Relationships in the Social Sciences*.
- Meadows, A. J. (1976) «Diffusion of Information across the Sciences», *Interdisciplinary Science Reviews*, I (set.).
- Mikesell, M. (1969) «The Borderlands of Geography as a Social Science», en Muzfer y Carolyn Sherif (ed.) *Interdisciplinary Relationships in the Social Sciences*, Chicago, Aldine.

- Milgram, S. (1969) «Interdisciplinary Thinking and the Small World Problem», en Muzfer y Carolyn Sherif (ed.) *Interdisciplinary Relationships in the Social Sciences*, Chicago, Aldine.
- Pye, L. W. (1979) «The Confrontation between Discipline and Area Studies», en Lucien W. Pye (ed.), *Political Science and Area Studies: Rivals or Partners?*, Bloomington, Indiana Univ. Press.
- Reid, J. G. (1979) «'The Beginnings of the Maritimes': A Reappraisal», *American Review of Canadian Studies*, 9 n.º 1.
- Rich, D. y Warren, R., (1980) «The Intellectual Future of Urbain Affairs: Theoretical, Normative, and Organizational Options», en *Social Science Journal*, 17 n.º 2.
- Riesman, D. (1974) «The Scholar at the Border: Staying Put and Moving Around inside the American University», *Columbia Forum* (primavera).
- Roy, R. (1979) «Interdisciplinary Science on Campus», en Joseph Kockelmans (ed.), *Interdisciplinarity in Higher Education*, University Park, Pennsylvania State University Press.
- Royce, J. R. (1978) «Toward a Theory of Man: A Multi-Disciplinary, Multi-Systems, Multi-Dimensional Approach» en *The Search for Absolute Values in a Changing World*, Nueva York, International Cultural Foundation Press.
- Sanford, N. (1965) «The Human Problems Institute and General Education», *Daedalus*, (verano).
- Scott, R. L. (1979) «Personal and Institutional Problems Encountered in Being Interdisciplinary», en J. J. Kockelmans (ed.), *Interdisciplinarity and Higher Education*, University Park, Pennsylvania State University Press.
- Scouten, A. H. (1979) «The Limitations of the Interdisciplinary Approach», en *Eighteenth-Century Life*, 5 n.º 3.
- Sherif, M. y C. (1969) «Interdisciplinary coordination as a Validity Check: Retrospect and Prospects», en M. Sherif y C. W. Sherif (ed.), *Interdisciplinary Relationships in the Social Sciences*, Chicago, Aldine.
- Sherif, M. (1969) «Crossdisciplinary Coordination in the Social Sciences», en M. Sherif y C. W. Sherif (ed.), *Interdisciplinary Relationships in the Social Sciences*, Chicago, Aldine: 3-20.
- Shoben, E. J., Jr. (1972) «General and Liberal Education: Problems of Person and Purpose», *Perspectives. Journal of the Association of General and Liberal Education*, 4 (primavera).
- Squires, G. (1975) «Discussion», en *Interdisciplinarity. Papers Presented at the SRHE Symposium on Interdisciplinary Courses in European Education*, 13 de septiembre, ERIC ED 165 512.
- Strong-Boag, V. (1981) «'You be sure to tell it like it is': The Recovery of Canada's Past», en *Journal of Canadian Studies*, 15 n.º 3-4.
- Sturmer, W. (1984) «Interdisciplinary Paleontology», *Interdisciplinary Science Reviews* 9, n.º 2.
- Thomas, L. (1981) «The Natural World», en *Common Learning*.
- Wallace, D. (1980) «Finding the Common Ground», en *English Journal*, 69 n.º 2.
- Wax, M. (1969) «Myth and Interrelationship in Social Sciences: Illustrated through Anthropology and Sociology», en M. Sherif y C. W. Sherif (ed.), *Interdisciplinary Relationships in the Social Sciences*, Chicago, Aldine.
- Wise, G. (1978) «Some Elementary Axioms for an American Culture Studies», *Prospects*, 4 (invierno): 517-547.
- Wolman, M. G. (1977) «Interdisciplinary Education: A Continuing Experiment», *Science*, nov. 25.

Una taxonomía de la interdisciplinariedad¹

JULIE THOMPSON KLEIN

Las taxonomías clasifican a las entidades según sus similitudes y diferencias, ya se trate de especies animales, géneros artísticos o síntomas médicos. Desde fines del siglo XIX, las taxonomías del conocimiento de la tradición intelectual de Occidente están dominadas por un sistema de disciplinariedad que delimita los dominios de investigación especializada. Sin embargo, durante la segunda mitad del siglo pasado este sistema se vio complementado y puesto en jaque por un creciente número de actividades interdisciplinarias. Esta proliferación dio lugar, a su vez, a nuevas taxonomías que dieron cuenta del crecimiento del *genus Interdisciplinariedad*, bajo el impulso de nuevos tipos de integración, colaboración, complejidad y de crítica y resolución de problemas. Los nuevos esquemas de clasificación establecían diferencias entre formas de interacción disciplinaria, motivaciones de la docencia y la investigación, grados de integración y alcance, modalidades de interacción y formas de las organizaciones. La primera gran tipología interdisciplinaria se publicó en 1972: había sido creada para un seminario internacional realizado en Francia en 1970 con el auspicio de, entre otros, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD) (Apostel *et al.*, 1972). Pronto surgieron nuevas etiquetas, y, a partir de estas, una a menudo jerga confusa. Sin embargo, los tres términos más usados en la tipología de la OECD —‘multidisciplinariedad’, ‘interdisciplinariedad’ y ‘transdisciplinariedad’— constituyen un vocabulario fundamental para comprender el *genus interdisciplinariedad* y cada una de las especies dentro de la clasificación general.

En el presente capítulo se distingue entre *multidisciplinariedad* e *interdisciplinariedad* (ID), para describir luego las especies de ID *metodológica* e ID *teórica*, *construcción de puentes* y *reestructuración*, e ID *instrumental* e ID *crítica*. A continuación se definen las tendencias principales dentro del intenso impulso que vive actualmente la *transdis-*

¹ Texto original: Julie Thompson Klein (2011) «Chapter 2: A taxonomy of interdisciplinarity» en *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity*, Robert Frodeman, Julie Thompson Klein y Carl Mitcham (eds.), Oxford: 15-30.

ciplinariedad y se concluye con las más recientes tipologías y consideraciones en torno al problema de la taxonomía. Las taxonomías construyen las formas de organizar el conocimiento y la educación. Sin embargo, no son permanentes ni completas, y sus fronteras están sujetas a cambios. Un pantallazo comparativo de características definitorias es un importante indicador de los patrones que rigen la práctica y el cambio. La tabla 1 presenta un resumen de los términos clave del capítulo y la literatura citada.

Multidisciplinariedad	Interdisciplinariedad	Transdisciplinariedad
yuxtaposición	integración	trascendencia
secuencialidad	interacción	transgresión
coordinación	enlaces	transformación
	puesta en foco	
	mixtura	
complementación		hibridación
ID enciclopédica		Integración sistemática
ID indiscriminada		Interacción trans-sector
pseudo-ID		
Integración parcial <----->		Integración total
ID contextualizante		ID conceptual
ID auxiliar	ID complementaria	ID estructural / ID unificadora
ID compuesta	ID generalizadora	ID integrada (N. del T.: en el texto se usa «Integrated ID» pero nunca «Integrative ID», como aparece en este lugar de la tabla. Se optó por la misma traducción para ambos casos).
Grado de colaboración		
ID compartida	<----->	ID cooperativa
oposición ID estrecha / ID amplia		
oposición ID metodológica / ID teórica		
oposición construcción de puentes / reestructuración		
oposición ID instrumental / ID crítica		
oposición ID endógena / exógena		

Tabla 1. Características definitorias de las tipologías de interdisciplinariedad

Yuxtaposición y alineamiento multidisciplinarios

En un estudio comparativo sobre las taxonomías, Lisa Lattuca llegó a la conclusión de que la mayoría de las definiciones tratan a la integración de disciplinas como la *prueba de fuego* de la interdisciplinariedad. En ciertos campos que dan prioridad a la crítica del conocimiento por sobre la síntesis de componentes disciplinarios existentes, esta premisa es discutida (como también es discutida la idea de que lo disciplinario es el punto de partida obligado para el trabajo interdisciplinario). Sin embargo, la integración es el punto de referencia más común y, combinado con ciertos grados de *interacción* disciplinaria, proporciona un marco comparativo para la comprensión de las diferencias entre los variados tipos de trabajo interdisciplinario (Lattuca, 2001: 78, 109).

En la clasificación OECD, la multidisciplinariedad estaba definida como un enfoque que yuxtapone disciplinas. La yuxtaposición fomenta la amplitud del conocimiento, la información y los métodos. Sin embargo, las disciplinas no dejan de estar separadas; los elementos de las disciplinas mantienen su identidad original, y no se cuestiona la estructura de conocimiento existente. Esta tendencia es evidente en los seminarios, publicaciones y proyectos de investigación que presentan diversas perspectivas sobre el mismo tema o problema en forma consecutiva. Del mismo modo, numerosos planes de estudio que han recibido el nombre de 'interdisciplinarios' son en realidad un ensamblaje multidisciplinario de cursos disciplinarios, por ejemplo, las carreras de educación general o los campos interdisciplinarios que ofrecen a los estudiantes un elenco de cursos opcionales ligados a departamentos. Las palabras clave de la tipología para una educación integradora de Rebecca Crawford Burns brindan imágenes cotidianas de yuxtaposición interdisciplinaria. Cuando las disciplinas y las asignaturas académicas se alinean de forma paralela se dice que están en modalidad *secuencial* y, cuando se alinean de forma intencional, en modalidad *coordinada* (Burns, 1999: 8-9). En ambos casos, sin embargo, la integración y la interacción están ausentes. Hay diversos términos técnicos que arrojan más luz sobre la naturaleza de la *multidisciplinariedad* tanto en el campo de la educación como en el de la investigación.

Formas enciclopédicas, formas indiscriminadas y pseudo-formas

La *multidisciplinariedad* es de carácter enciclopédico. En su tipología, dividida en seis partes, Margaret Boden define a la *ID enciclopédica* como una forma «falsa» o, en el mejor de los casos «débil». Se trata de un emprendimiento expansivo caracterizado por la falta de comunicación entre las partes: ejemplos de esto son los diplomas conjuntos, las revistas *Science* y *Nature*, y la información yuxtapuesta en la web (Boden, 1999: 14-15). De manera similar, Heinz Heckhausen definió en la conferencia de la OECD a la *ID indiscriminada* como una forma enciclopédica, y dio como ejemplo los *studium generale* del sistema educativo alemán, la capacitación laboral destinada a preparar a los trabajadores para abordar una gama de problemas con «sentido común ilustrado», y la exposición a diversas disciplinas en la educación de corte

profesionalista. Una segunda forma, la *pseudo-ID*, está representada en el erróneo criterio de que el compartir herramientas de análisis como los modelos matemáticos para la simulación computarizada constituye una interdisciplinariedad «intrínseca» (Heckhausen 1972: 87). Varias disciplinas recibieron la etiqueta de «inherentemente interdisciplinarias» debido a su amplio espectro. La filosofía, las letras y los estudios sobre religión son ejemplos antiguos, luego seguidos por la antropología, la geografía y diversos campos interdisciplinarios. El mero hecho de abarcar un gran espectro, sin embargo, no implica interdisciplinariedad.

Relaciones contextualizantes, informadas y compuestas

La conocida práctica de aplicar los conocimientos de una disciplina para contextualizar otras ilustra claramente la laxitud y limitación características de las relaciones entre disciplinas que establece la multidisciplinariedad. Por ejemplo, un académico puede servirse de la historia para informar a sus lectores acerca de un movimiento filosófico, o de la filosofía para situar un hecho en un contexto epistemológico. En la *ID contextualizante*, sostiene Boden, se toman en cuenta otras disciplinas pero estas no cooperan en forma activa; y menciona como ejemplo los esfuerzos que hace la ingeniería por incorporar los contextos sociales a su práctica. La Academia de Investigación Integrada de Finlandia (AFIR) da el ejemplo de la propuesta de investigación realizada para una ambiciosa obra de referencia sobre historia escandinava en la que se convocaba a autores de variadas disciplinas, cuyos respectivos artículos, sin embargo, serían dispuestos en una secuencia de tipo enciclopédico (Boden, 1999: 15-16; Bruun *et al.*, 2005: 112-113).

La etiqueta *ID compuesta* da nombre a otra conocida práctica: la de aplicar destrezas complementarias para la resolución de problemas complejos o para lograr un objetivo común. Heckhausen menciona importantes problemas sociales como la guerra, las hambrunas, la delincuencia y la contaminación; considera a la investigación para la paz y a la planificación urbana «interdisciplinariedades en gestación», ya que son un estímulo para explorar las interdependencias existentes entre las piezas del «rompecabezas» que genera un conjunto de campos adyacentes; y destaca asimismo el proyecto espacial Apolo (Heckhausen, 1972: 88). Según el equipo de la AFIR, en la *ID compuesta* la producción de conocimiento conserva un fuerte carácter disciplinario, pero los resultados aparecen integrados en un marco común. En las biociencias a menudo se comparte el conocimiento técnico de diversos campos, como también el equipamiento de alto costo. A modo de ejemplo, en determinada propuesta de investigación para un proyecto de tecnología forestal aparecía una variedad de enfoques dentro del ámbito de las ciencias forestales. Estos enfoques, si bien disímiles, no constituían barreras conceptuales debido a su historia compartida dentro de la silvicultura (Bruun *et al.*, 2005: 114).

Integración, interacción y colaboración interdisciplinarias

Es cuando la integración y la interacción se vuelven proactivas que se cruza la línea que separa a la multidisciplinariedad de la interdisciplinariedad. Según Burns, los diseños integrados reestructuran los enfoques existentes mediante acciones explícitas de *puesta en foco* y *mixtura* (Burns, 1999: 11-12). Lattuca agrega la imagen de los *enlaces* entre temas y cuestiones que no son específicos de disciplinas individuales. En el sistema educativo, por ejemplo, un curso está en condiciones de lograr una comprensión más holística de los problemas o interrogantes que suponen cortes transversales, como las perspectivas históricas y legales para la educación pública o los aspectos biológicos y psicológicos de la comunicación humana (Lattuca, 2001: 81-83). Sin embargo, los propósitos difieren. Un curso sobre medio ambiente no tiene la misma motivación que la construcción de la infraestructura para una nueva interdisciplina como la ciencia clínica y traslacional. Tampoco tiene la misma motivación el préstamo del concepto de imaginaria, proveniente de la historia del arte, para un proyecto de investigación en ciencia política que estudie los símbolos visuales usados en una campaña electoral. Los alcances también son de variadas magnitudes. William Newell describe un espectro que va desde una integración parcial a una total, con un foco que puede ser concentrado o amplio. La *ID concentrada* tiene lugar entre disciplinas con métodos, paradigmas y epistemologías compatibles (por ejemplo, historia y literatura, o los ejemplos que da AFIR en torno a las ciencias forestales). Lo típico es además que estén involucradas menos disciplinas, y esto facilita la comunicación. La *ID amplia* es más compleja: se da entre disciplinas con poca o ninguna compatibilidad, por ejemplo entre ciencias y humanidades. Los paradigmas o métodos son diferentes y pueden participar más disciplinas y sectores sociales (Newell, 1998: 533).

Son muchos los que creen que interdisciplinariedad es sinónimo de colaboración. No lo es. Sin embargo, el elevado interés que tiene el trabajo en equipo para la resolución de problemas intelectuales y sociales complejos reforzó la asociación entre ambos, sobre todo en las áreas de educación de equipos y gestión de la investigación. También en este caso se pueden ver diversos grados de integración e interacción. En la *ID compartida*, sostiene Boden, los diferentes aspectos de un problema complejo son abordados por diferentes grupos que poseen habilidades complementarias, se comunican los resultados y controlan el avance general de la investigación. Aun así, la cooperación no necesariamente ocurre a diario. En cambio, la *ID cooperativa* hace necesario el trabajo en equipo, ejemplo de lo cual es la colaboración de físicos, químicos, ingenieros y matemáticos en el Proyecto Manhattan que construyó la bomba atómica, o la investigación en temas relacionados con políticas públicas, como la energía y el orden público (Boden, 1999: 17-19). En su tipología organizada en cuatro niveles, Simon y Goode (1989: 220-221) esbozaron la gama de tipos de interacción que aparecen tanto en la investigación como en la docencia. El más bajo de esos niveles consiste en el rol reduccionista de proporcionar un trasfondo o contexto para las restantes disciplinas. El siguiente nivel es la elaboración y explicación de los resultados, pero es también limitado. En niveles más altos de interacción, se

elaboran conjuntamente definiciones de variables y categorías, y en el nivel superior, las preguntas fundamentales son refinadas mediante la integración de los enfoques de todos los participantes en el diseño de la investigación. Los diversos grados de integración e interacción son aún más evidentes en el contraste entre *ID metodológica* e *ID teórica*.

Interdisciplinariedad metodológica

Las taxonomías suelen diferenciar entre *ID metodológica* e *ID teórica*. La motivación típica para la *ID metodológica* es la de mejorar la calidad de los resultados. La actividad típica es el préstamo de un método o concepto de otra disciplina con el fin de poner a prueba una hipótesis, responder a una interrogante o contribuir a desarrollar una teoría (Bruun *et al.*, 2005: 84). En este caso también existen diferencias entre los niveles de integración e interacción. Heckhausen establece que si un préstamo no tiene como resultado un cambio significativo en la práctica, la relación entre las disciplinas es *auxiliar*. Si el préstamo crece en sofisticación y se desarrolla una dependencia duradera, la relación se vuelve *complementaria*, como en el caso de la incorporación de la evaluación psicológica a la pedagogía, o de las mediciones neurofisiológicas a la psicología (Heckhausen, 1972: 94-95). Ciertas metodologías se han transformado en la base de especialidades conocidas, como la estadística, la historia oral y la econometría (Becher, 1989: 49).

La historia de los enfoques interdisciplinarios en las ciencias sociales sirve para ilustrar largamente todo esto. En su tipología en seis partes, Raymond Miller identificó dos tipos diferentes de *ID metodológica*. El primero, llamado «de componentes compartidos», comprende métodos de investigación comunes a varias disciplinas, como la inferencia estadística. El segundo, «de principios organizadores transversales», presenta conceptos focales o procesos sociales fundamentales que se usan para organizar las ideas y hallazgos en forma de corte transversal a través de las distintas disciplinas; por ejemplo, «rol» o «intercambio» (Miller, 1982: 15-19). Los nuevos métodos desarrollados durante la Segunda Guerra Mundial para las áreas de ingeniería y tecnología fueron un estímulo para que a partir de la posguerra ocurrieran préstamos de la cibernética, la teoría de sistemas, la teoría de la información, la teoría de juegos y las nuevas herramientas conceptuales de la teoría de la comunicación y la teoría de la decisión. Además, la lista de métodos compartidos incluye a las técnicas de relevamiento, entrevista, muestreo, sondeo, estudios de caso, análisis intercultural y etnografía. En las últimas décadas del siglo XX surgió, además, un «tercer movimiento metodológico» signado por nuevos préstamos que combinan las tradiciones cuantitativas y cualitativas (Mahan, 1970; Tashakkori y Teddlie, 2003; Smelser, 2004). Por una tipología en cuatro partes de las ciencias sociales interdisciplinarias clasificadas como fecundación mutua, colaboración formal, temas catalizadores de nuevos campos, e investigación orientada a la resolución de problemas que escapan a lo académico véase Calhoun y Rhoten [capítulo 7 del original]. También hubo cambios en las relaciones con las humanidades. En 1980, Clifford Geertz identificó un acusado cambio en los

ámbitos intelectuales en general y las ciencias sociales en particular. El modelo de las ciencias físicas y las explicaciones de leyes y ejemplos fueron suplantados por un modelo de casos e interpretaciones, y por analogías de formas simbólicas tomadas de las humanidades. Los científicos sociales representaban cada vez más a la sociedad como un juego, drama o texto y no como una máquina o cuasi-organismo. También tomaban los métodos del análisis de los actos de habla, modelos de discurso y estética cognitiva, cruzando la frontera tradicional entre la explicación y la interpretación. Aunque subsisten algunas consignas convencionales, estas a menudo se construyen en el momento para dar cabida a una situación que Geertz describió como «cada vez más fluida, plural, excéntrica e inevitablemente desordenada». Los paradigmas pospositivista, posestructuralista, constructivista, interpretativo y crítico también estimularon nuevas interacciones en el estudio interdisciplinario de la cultura propia de las humanidades y las ciencias sociales, y la generada en la interacción de estas.

Interdisciplinariedad teórica

La ID teórica connota una visión general y una forma epistemológica de mayor amplitud. Los resultados abarcan marcos conceptuales para el análisis de problemas particulares, la integración de proposiciones entre las disciplinas, y nuevas síntesis basadas en la continuidad entre los modelos y las analogías. Cada proyecto individual posee además sus propios imperativos teóricos. Cierta propuesta de investigación estudiada por la AFIR buscaba desarrollar un modelo para los mecanismos que transforman las experiencias de estrés psicológico en reacciones fisiológicas y a su vez en enfermedades coronarias. Estudios anteriores habían hecho énfasis en la correlación de factores individuales de estrés o características de la personalidad asociadas con la patología. En cambio, el proyecto en cuestión apuntaba a desarrollar una teoría interdisciplinaria basada en la integración de los elementos psicológicos y médicos y la puesta a prueba de la herramienta conceptual de «temperamento» heredado (Bruun *et al.*, 2005: 86).

Para Boden, los niveles más altos del *genus interdisciplinariedad* son la ID generalizadora y la ID integrada. En la ID generalizadora, una única perspectiva teórica se aplica a una amplia gama de disciplinas, como la cibernética o la teoría de la complejidad. En la ID integrada, a la que Boden considera «la única interdisciplinariedad verdadera», los conceptos y perspectivas de una disciplina contribuyen a resolver los problemas y desarrollar las teorías de otra, como se puede ver en la neurociencia computarizada y en la filosofía de la ciencia cognitiva. Es posible que los participantes vean modificados los métodos y conceptos teóricos originales de su disciplina como resultado de esta cooperación, lo que fomentará la aparición de nuevas categorías conceptuales y una unificación metodológica (Boden, 1999: 19-22). De forma análoga, Lattuca considera que la ID conceptual es una forma de interdisciplinariedad «verdadera o completa». Los temas y cuestiones centrales carecen de ataduras a una única disciplina, y a menudo hay implícita una crítica de la concepción disciplinaria (Lattuca, 2001: 117). Hablar de una interdisciplinariedad «verdadera» o «completa»

conduce a una nueva distinción: entre las motivaciones de construcción de puentes y las de reestructuración.

Construcción de puentes y reestructuración

La Fundación Nuffield de Londres identificó dos metáforas básicas de la interdisciplinariedad: la construcción de puentes y la reestructuración. La construcción de puentes ocurre entre disciplinas completas y firmes; la reestructuración separa partes de diversas disciplinas para formar un nuevo todo coherente. La Fundación también señala una tercera posibilidad, que tiene lugar cuando un nuevo concepto o teoría que describe un arco entre varias disciplinas existentes subsume a las teorías y conceptos de estas, de forma próxima a la noción de transdisciplinariedad (Apostel *et al.*, 1972: 42-45). La diferencia entre construcción de puentes y reestructuración fue ilustrada en la clasificación de Landau, Proshansky e Ittelson, que propone dos fases en la historia de los enfoques interdisciplinarios en las ciencias sociales. La primera fase, que abarca desde fines de la Primera Guerra Mundial hasta los años treinta, se materializó en la fundación del Social Science Research Council y la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Chicago. El marco interaccionista de Chicago fomentó la integración, y los miembros de la facultad desplegaron activos esfuerzos para la elaboración de una filosofía unificada de las ciencias naturales y sociales. El impacto se hizo sentir ampliamente, y los ocasionales «derramamientos» de las disciplinas condujeron a la formación de otras, híbridas, como la psicología social y la sociología política. Sin embargo, las categorías tradicionales del conocimiento y de las estructuras académicas permanecieron intactas.

La segunda fase, cuyos comienzos coinciden con el fin de la Segunda Guerra Mundial, está representada por los cursos de ciencias sociales «integrados», la tendencia creciente entre las carreras interdisciplinarias a transformarse en Departamentos «integrados», y el concepto de ciencias de la conducta. Se cuestionaron las categorías tradicionales que amarraban a las disciplinas y las líneas divisorias se empezaron a difuminar, lo que preparó el terreno para una nueva coherencia teórica y divisiones del trabajo alternativas. El movimiento de las ciencias de la conducta buscaba un método alternativo de organizar la investigación social, en lugar de recubrir a las categorías tradicionales con métodos y conceptos importados. El campo de los estudios de área es otro caso a destacar. A diferencia de los anteriores préstamos «interdisciplinarios», se trataba de una categoría conceptual nueva e «integradora» con mayor poder analítico, capaz de establecer un grado de convergencia teórica en los conceptos de rol, estado/estatus, intercambio, información, comunicación y toma de decisiones (Landau *et al.*, 1962: 8, 12-17).

Campos interdisciplinarios y especializaciones híbridas

La formación de nuevos dominios interdisciplinarios es una instancia primordial de la reestructuración. En su tipología, Miller identifica cuatro categorías pertinentes. Los *temas* están asociados con determinadas problemáticas. «El crimen», por ejemplo, es una preocupación social que aparece en variadas disciplinas de las ciencias sociales, así como en el campo de la justicia penal y la criminología. «Zona», «trabajo», «lo urbano» y «el medio ambiente» también condujeron al establecimiento de nuevas carreras académicas, y el estudio de «los mayores» produjo el campo de la gerontología. La *experiencia de vida* adquirió prominencia hacia fines de la década del sesenta y durante la del setenta gracias al surgimiento de los estudios étnicos y los estudios de género. Los *híbridos* son «disciplinas transversales que se alojan en los intersticios» como la psicología social, la antropología económica, la sociología política, la biogeografía, los estudios de cultura y personalidad, y la historia económica. La *preparación profesional* también produjo nuevos campos, esta vez con énfasis en lo vocacional, como el trabajo social y la enfermería y, como añade Neil Smelser, campos de aplicación para problemáticas como los estudios de la organización y la gestión, la sociología de los medios de comunicación y sus aplicaciones comerciales, y la planificación y políticas públicas (Smelser, 2004: 61).

La palabra clave de Ursula Hübenal para la intersección formal de temas y objetos de estudio es «engranaje», en su oposición a intereses «complementarios» entre disciplinas que permanecen separadas (Hübenal, 1994: 63). Heckhausen dio el nombre de *ID unificadora* al más alto nivel de formalidad, resultado surgido cuando la biología alcanzó un nivel similar al de la física en términos del objeto de estudio, lo que dio lugar a la biofísica (Heckhausen, 1972: 88-89). En los campos de la ciencia, la tecnología y la sociedad, Susan Cozzens también destaca un puente interdisciplinario especializado formado por las alianzas entre los economistas de la investigación científica y el desarrollo tecnológico por un lado y los historiadores y sociólogos de la tecnología interesados en las innovaciones tecnológicas por el otro (Cozzens, 2001: 57). Dogan y Pahre, que observaron un crecimiento de los híbridos a través del tiempo, identificaron dos estadios en el proceso. El primero es la especialización, y el segundo la continua reabsorción de fragmentos de especialidades por diferentes disciplinas. Hay dos tipos de híbridos: unos terminan institucionalizados como subcampo de una disciplina, o como carrera permanente, ubicada en forma transversal entre disciplinas; los otros siguen siendo informales. Comúnmente, los híbridos se forman en que separan a los subcampos. El desarrollo a temprana edad, por ejemplo, incorpora a la psicología del desarrollo, la adquisición de la lengua y la socialización (Dogan y Pahre, 1990: 63, 66, 72).

Uno de los mitos de la interdisciplinariedad es que la «interdisciplina» de hoy es la «disciplina» de mañana (Apostel *et al.*, 1972: 9). Sin embargo, sus posibles trayectorias varían en gran medida. Algunos campos permanecen en estado embrionario, mientras que otros desarrollan una fuerza epistemológica anclada en principios temáticos compartidos, conceptos centrales unificadores, y una nueva comunidad

de conocedores con una interlengua en común. El capital económico y el capital social son poderosos determinantes de la economía política del conocimiento. El crecimiento de los estudios de área fue posible debido a los significativos fondos aportados por la Fundación Ford. La biología molecular también se favoreció de un nivel de financiamiento que nunca tuvo la psicología social, y la misma brecha es evidente hoy en las diferencias de estatus entre la biomedicina y los estudios culturales.

Las etiquetas, por su parte, tampoco son estados absolutos. Richard Lambert (1991) describe a los estudios de área como «un fenómeno fragmentado y muy matizado, no una tradición intelectual relativamente homogénea». Gran parte de lo que se puede llamar trabajo «genuinamente interdisciplinario» ocurrió en la juntura entre cuatro disciplinas que proporcionaron el grueso inicial de los especialistas de área: historia, literatura y lengua, antropología y ciencia política. En ese espacio intelectual híbrido, se desarrolló una antropología política nutrida por la historia basada en materiales en las lenguas locales. La mixtura de las perspectivas disciplinarias tendía a ocurrir en los encuentros profesionales y en las investigaciones realizadas por especialistas en forma individual. Los temas de definición más genérica han sido el patrón dominante de artículos académicos, llevando a una perspectiva «multidisciplinaria» colectiva; y el tema de un evento dado «define el equilibrio entre disciplinas». Al mismo tiempo, los estudios de área son «subdisciplinarios» en el sentido de que las investigaciones llevadas a cabo de manera individual tienden a concentrarse en subdominios particulares, mientras que el campo en sí es «transdisciplinario» en el sentido de la amplitud de su alcance.

Interdisciplinariedad instrumental e interdisciplinariedad crítica

La diferencia entre ID instrumental e ID crítica es una gran divisoria de aguas en el discurso de la interdisciplinariedad. En su análisis de las formas que adopta la explicación interdisciplinaria, Mark Kann identifica tres posiciones políticas. Las élites conservadoras desean resolver los problemas sociales y económicos sin preocuparse por las cuestiones epistemológicas. Los académicos más liberales exigen una adecuación pero mantienen su fundación en las estructuras existentes. Los disidentes radicales cuestionan las estructuras del conocimiento conocidas y exigen que la interdisciplinariedad responda a las necesidades y problemas de los grupos oprimidos y marginados (Kann, 1979: 187-188). La ID metodológica es «instrumental» en tanto que está al servicio de las necesidades de una disciplina. Sin embargo, durante la década del ochenta, sin embargo, otro tipo de ID instrumental adquirió visibilidad en las áreas económicamente competitivas basadas en la ciencia, como las computadoras, la biotecnología y biomedicina, la manufactura, y las industrias de alta tecnología. Peter Weingart (2000: 39) llama a este tipo de actividad *ID estratégica* o *ID oportunista*. En casos como estos, la *interdisciplinariedad* está al servicio de las necesidades nacionales y del mercado.

En cambio, la *ID crítica* cuestiona las estructuras dominantes de la educación y el conocimiento, con el fin de transformarlas, formulando preguntas relativas al valor

y la finalidad ausentes en la *ID instrumental*. Los nuevos campos comprendidos en la categoría *experiencia de vida* propuesta por Miller muchas veces estaban imbuidos de un imperativo crítico, lo que llevó a Douglas Bennett a llamarlos un «frente sagrado» en la renovada batalla entre inclusión y exclusión (Bennett, 1997: 144). Campos más antiguos, como los estudios sobre los Estados Unidos, también tomaron un «giro crítico» en los años sesenta y setenta, y en las humanidades surgió una «nueva interdisciplinariedad» (Klein, 2005: 153-175). Salter y Hearn (1996) denominan a la interdisciplinariedad «la necesaria agitación en el sistema» y la alinean con un afán dinámico de cambio que rompe con la continuidad y la rutina. Este imperativo encuentra significación en una nueva retórica de lo «anti-», «pos-», «no-» y «desdisciplinario» que tiene prominencia en los estudios culturales, los estudios étnicos y de género, los estudios literarios y los enfoques posmodernos que realizan cortes transversales a través de las disciplinas. Lattuca comenta que cada vez más integrantes de las cátedras de humanidades y ciencias sociales realizan trabajo interdisciplinario con la finalidad explícita de deconstruir el conocimiento disciplinario y las fronteras entre disciplinas, desdibujando así la frontera entre lo epistemológico y lo político (Lattuca, 2001: 15-16, 100).

Las disciplinas también están involucradas en la *ID crítica*. La tipología de la aproximación interdisciplinaria a los estudios literarios propuesta por Giles Gunn identifica diversos acercamientos al mapeo. La estrategia más simple de todas ocurre en el campo disciplinario, y rastrea la relación de una disciplina con otra, por ejemplo, literatura y filosofía, o literatura y psicología, etcétera. El mapa cambia, sin embargo, si se plantea otra pregunta: ¿qué nuevos temas surgieron? Aparecen nuevos ejemplos, entre otros, la historia del libro, el psicoanálisis del lector y la ideología de género, raza o clase social. Cada tema, a su vez, proyecta nuevas líneas de investigación.

El enhebrado de los principios y procedimientos disciplinarios —señala Gunn—, a menudo está duplicado, triplicado y cuadruplicado de maneras no solo variadas sino también, desde un punto de vista disciplinario convencional, algo excéntricas.

No se desarrollan de forma lineal sino que están caracterizadas por darse en secuencias, vínculos, y alianzas superpuestas, estratificadas, entrelazadas e intersectantes de impredecible y mal comprendida retroalimentación. El acercamiento final al mapeo, que es también el más difícil, es raramente reconocido. Los campos y disciplinas que guardan una correlación han cambiado, lo que implica cuestionamientos a los presupuestos sobre la fuerza de las mismas fronteras en cuyo borrado se venía trabajando.

El resultado inevitable de gran parte de los estudios interdisciplinarios, cuando no su propósito visible —concluye Gunn—, es emplazar y cuestionar el entendimiento convencional de relaciones como las que existen entre origen y fin, centro y periferia, foco y margen, adentro y afuera (Gunn, 1992: 241-243, 248-249).

La distinción entre la forma instrumental y la forma crítica no es absoluta. La investigación sobre los problemas del medio ambiente y la salud suele combinar la crítica

y la resolución de problemas. Sin embargo, una división clara aparece en la clasificación de las motivaciones. Al observar las tendencias en el plan de estudios de la medicina, Bryan Turner (1990) afirma que cuando la interdisciplinariedad es concebida como una solución a corto plazo para los problemas económicos o tecnológicos, ocupan el centro de la atención las cuestiones pragmáticas como confiabilidad, eficiencia y valor comercial. En cambio, en la medicina social y en la sociología de la salud, la interdisciplinariedad emergió como objetivo epistemológico. Los investigadores ponían el foco en la compleja causalidad de las enfermedades que incluye factores psicológicos, sociales y éticos ausentes del modelo biomédico de carácter jerárquico.

Transdisciplinariedad

En la tipología de la OECD, la transdisciplinariedad (TD) se definía como un sistema de axiomas común que trasciende el estrecho alcance de las visiones disciplinarias del mundo gracias a una síntesis abarcadora; por ejemplo, la antropología considerada como la ciencia de los humanos. Jean Piaget y André Lichnerowicz, que participaron en la conferencia, consideraron a la TD como una herramienta conceptual capaz de producir interlenguas. Piaget la trató como un estadio superior de la epistemología de las relaciones interdisciplinarias basadas en asimilaciones recíprocas, y Lichnerowicz promovió a «lo matemático» como interlengua universal. Erich Jantsch vio en la TD un cometido social en el contexto de un modelo jerárquico del sistema formado por la ciencia, la educación y la innovación (Jantsch, 1972; Lichnerowicz, 1972; Piaget, 1972). El clima intelectual de la época es evidente en los lenguajes en torno a los que estaba organizado el seminario de la OECD: lógica, cibernética, teoría general de los sistemas, estructuralismo y teoría de las organizaciones. Desde entonces, el término ha proliferado y ha servido para describir campos amplios y disciplinas sinópticas, un enfoque de la atención a la salud holístico y de equipo, y un diseño curricular integrador impulsado por la palabra clave «trascender». En un ensayo definitorio contenido en el sitio web td-net se apunta que la investigación TD se ha desarrollado en diferentes contextos, dando lugar a diversos tipos con diferentes objetivos (Transdisciplinary Net, 2009). Cuatro tendencias principales definen el intenso impulso actual.

Tendencias actuales en transdisciplinariedad

Una de las tendencias es la versión contemporánea de la búsqueda histórica de una integración sistemática del conocimiento. Esta búsqueda abarca a la filosofía de la antigua Grecia, la *summa* cristiana del medioevo, la ambición iluminista de una razón universal, el trascendentalismo, el movimiento de unidad de la ciencia, la búsqueda de teorías de unificación en la física, y la teoría de la consiliencia de E. O. Wilson. Al repasar la historia del discurso sobre la TD, el filósofo Joseph Kockelmans (1979) halló que este ha tendido a centrarse en las dimensiones educativas y filosóficas de las ciencias. Hoy, sin embargo, la búsqueda de la unidad no se da automáticamente en

función de un orden de cosas predefinido. Debe ser constantemente «provocado» mediante la reflexión crítica, filosófica y supracientífica. También acepta la pluralidad y la diversidad, perspectiva prominente en el Centre International de Recherches et Études Transdisciplinaires (CIRET). El CIRET es un espacio de encuentro virtual en el que se está gestando una nueva universalidad de pensamiento y un nuevo tipo de educación, nutridos por la complejidad de la ciencia como visión del mundo (<<http://basarab.nicolescu.perso.sfr.fr/ciret/>>).

La segunda tendencia es afín a la ID crítica. La transdisciplinariedad no es solamente «trascendente» sino también «transgresora». En la última década del siglo XX, la TD comenzó a aparecer más a menudo como etiqueta de aquellas configuraciones del conocimiento que estuvieran imbuidas de un imperativo crítico y que fomentaran nuevos paradigmas teóricos. Ronald Schleifer (2002) asoció la nueva interdisciplinariedad en humanidades con los nuevos enfoques teóricos, y el estudio transdisciplinario o cultural de las formaciones sociales e intelectuales que rompieron con los cánones de la unidad y la simplicidad de la arquitectura kantiana del conocimiento y el arte. Como puntualiza Douglas Kellner, la operación transdisciplinaria de los estudios culturales toma elementos de una gama de campos para teorizar sobre la complejidad y las contradicciones de los medios, la cultura y la comunicación. Se desplaza de los textos a los contextos, moviendo las fronteras de clase, género, raza, etnia y otras identidades (Kellner, 1995: 27-28). Dölling y Hark asocian a la transdisciplinariedad en los estudios de género y de las mujeres con la evaluación crítica de los términos, conceptos y métodos que transgreden las fronteras disciplinarias (Dölling y Hark (2000: 1196-1197). Asimismo, en el campo de los estudios canadienses, Jill Vickers asocia a la transdisciplinariedad y la antidisciplinariedad con movimientos que rechazan a la disciplinariedad total o parcialmente, a la vez que realizan cuestionamientos en torno a la justicia sociopolítica (Vickers, 1997: 41).

La tercera tendencia es una extensión de la connotación que tenían para la OECD los paradigmas sintéticos de gran alcance. Miller define a la TD en términos de «marcos conceptuales articulados» que trascienden el estrecho alcance de las visiones del mundo disciplinarias. Los sistemas generales, el estructuralismo, el marxismo, la sociobiología, la fenomenología y las ciencias de las políticas constituyen ejemplos señalados de esto. Estos marcos conceptuales de propósito holístico se proponen reorganizar la estructura del conocimiento, abarcando metafóricamente las partes de los campos materiales que las disciplinas abordan por separado (Miller, 1982: 21). Más recientemente, surgió en América del Norte una variante de esta tendencia bajo la forma de «ciencia transdisciplinaria» en campos extensos, como la investigación en cáncer. La ciencia TD es una forma colaborativa de la «investigación interdisciplinaria trascendente» que crea nuevos marcos metodológicos y teóricos para la definición y el análisis de los factores sociales, económicos, políticos, medioambientales e institucionales que afectan a la salud y el bienestar (Stokols *et al.*, 2008).

La cuarta tendencia, es decir, la resolución de problemas mediante transdisciplinariedad transectorial es prominente en Europa y en los vínculos Norte-Sur. Una nueva

forma de TD se hizo evidente hacia fines de la década de los ochenta y principios de los noventa en el ámbito de la investigación medioambiental suiza y alemana. Para fines del siglo XX, se conocían casos en todos los campos de la interacción humana con los sistemas naturales, las innovaciones técnicas y el contexto de desarrollo. La premisa central de esta tendencia es que los problemas propios del *Lebenswelt*, o mundo de la vida, requieren un marco para plantear las interrogantes y las prácticas de la investigación, no para las disciplinas (Transdisciplinarity Net, 2009). Sin embargo, no todos los problemas son iguales. Una corriente de la resolución de problemas mediante TD se centra en la colaboración entre investigadores académicos y el sector industrial o privado con el objetivo de desarrollar productos y tecnologías, y prioriza la formación de ambientes humanos innovadores y el involucramiento de los interesados en el desarrollo del producto. Un tipo distinto de investigación transdisciplinaria surge cuando los expertos provenientes de la academia y los actores sociales, con su conocimiento del lugar y sus intereses propios del contexto, cooperan en pos de soluciones democráticas para problemas controvertidos como la sostenibilidad y los riesgos de la modernización tecnológica, como en el caso de las plantas de energía nuclear (Transdisciplinarity Net, 2009).

La cuarta tendencia también presenta una intersección con dos conceptos de importancia: la «producción de conocimiento de modalidad 2» y la «ciencia posnormal». En 1994, Gibbons *et al.* proponían que una nueva modalidad de producción del conocimiento estaba fomentando la reconfiguración y recontextualización sintéticas del conocimiento. A diferencia de la vieja modalidad 1, caracterizada por el trabajo jerárquico, homogéneo y arraigado en las disciplinas, la nueva modalidad 2 tendría entre sus rasgos definitorios la complejidad, la no-linealidad, la heterogeneidad y la transdisciplinariedad. En todo momento se generan en el campo de la investigación nuevas configuraciones del trabajo y, a medida que una gama más amplia de organizaciones e interesados aportan sus habilidades, experiencia y conocimientos a la resolución de problemas, está teniendo lugar una nueva distribución social del conocimiento. Gibbons *et al.* (1994) destacaron inicialmente los contextos instrumentales de aplicación y uso, como el diseño de aeronaves, la industria farmacéutica, la electrónica y otros sectores industriales y privados. En 2001, Nowotny *et al.* extendieron la teoría de la modalidad 2 para argumentar que la contextualización de los problemas hace necesaria la participación en el ágora del debate público, incorporando así el discurso democrático que se recoge con tanta fuerza en la ID crítica. Cuando se reconocen la perspectiva del lego y los conocimientos alternativos, ocurre un desplazamiento del «conocimiento científico confiable» en su soledad a la inclusión de un «conocimiento socialmente robusto» que dismantela la dicotomía experto/lego a la vez que fomenta nuevas colaboraciones entre academia y sociedad.

Según la clásica definición de Funtowicz y Ravetz (1993), la ciencia posnormal se libera de los presupuestos reduccionistas y mecanicistas sobre las formas en que las cosas están relacionadas y la manera en que funcionan los sistemas. Los problemas «no estructurados» están pautados por complejas relaciones causa-efecto, y exhiben una gran divergencia de valores y conocimiento fáctico. Weingart (2000: 36, 38)

halla un topos común entre los anuncios de nuevas modalidades de producción del conocimiento, la ciencia posnormal y posmoderna, y las nuevas formas de la investigación inter- o transdisciplinaria. Todas ellas oscilan entre las declaraciones empíricas y normativas, proponiendo modalidades más democráticas y participativas y dando eco al mismo tema que desencadenó la escalada de la interdisciplinariedad en el contexto de las reformas de la educación superior de la década del sesenta. Hoy, no obstante, los anuncios están enmarcados en el contexto de la aplicación, y el involucramiento de los interesados, en sistemas que son demasiado complejos para las modalidades disciplinarias limitadas, descritas como demasiado lineales y estrechas para la resolución de problemas «del mundo real». La nueva transdisciplinariedad y las formas de la interdisciplinariedad que son su contrapartida, sin embargo, no dejan de tener sus propios «puntos ciegos», ya que no reconocen la dimensión oportunista tanto de la ciencia académica supuestamente «interna» como de la investigación estratégica con fines no científicos.

Nuevas consecuencias para la taxonomía

La tipología reconocida más reciente apareció en un informe publicado por la National Academy of Sciences de Estados Unidos. En *Facilitating Interdisciplinary Research* se identifican cuatro impulsores principales para la interdisciplinariedad hoy:

- 1) la inherente complejidad de la naturaleza y la sociedad,
- 2) el deseo de explorar problemas e interrogantes que no están confinados a una única disciplina,
- 3) la necesidad de resolver problemas sociales,
- 4) el poder de las nuevas tecnologías (National Academy of Sciences 2004: 2, 40).

Los impulsores 1), 2) y 3) no son nuevos, si bien se han intensificado en las décadas recientes. El impulsor 3) en particular protagonizó una escalada cuya fuerza fue pronosticada en 1982, cuando la OECD concluyó que la ID exógena había superado en prioridad a la ID universitaria endógena. Lo endógeno tiene origen en la ciencia, mientras que lo exógeno se origina en los «problemas reales de la comunidad» y en la exigencia de que las universidades cumplan con su misión social pragmática (OECD 1982: 130). El impulsor 4) también adquirió fuerza. Las tecnologías generativas, como la imagen por resonancia magnética, están aumentando las posibilidades de investigación en varios campos. La nueva instrumentación y el análisis de la información están realizando aportes al estudio del comportamiento humano mediante el mapeo cerebral y la fecundación mutua entre la ciencia cognitiva y la neurociencia. Los nuevos métodos cuantitativos y el mayor poderío computacional permiten además compartir grandes cantidades de datos más allá de las fronteras de una disciplina (Yates, 2004: 133, 135).

Además, el crecimiento de los campos interdisciplinarios viene siendo reconocido en las taxonomías tradicionales. Cuando una comisión perteneciente al National

Research Council (NRC) propuso una taxonomía actualizada de los programas doctorales de investigación en Estados Unidos, recomendó un aumento de 41 a 57 en el número de campos reconocidos. También recomendó que el nombre «biología» se sustituyera por «ciencias de la vida» y que se incluyera en el campo a las ciencias agrarias, pidiendo a su vez que se listaran los subcampos de manera de reconocer su expansión. La comisión también indicó que las ciencias matemáticas y físicas fueran integradas en un único gran grupo junto con la ingeniería, y llamó la atención sobre el problema de la nomenclatura, en todos los campos. A pesar del consenso general en cuanto a la extensión de la investigación interdisciplinaria, los programas doctorales suelen conservar nombres tradicionales (Ostriker y Kuh, 2003). La versión final de la guía metodológica para el año 2009 muestra una especial sensibilidad a los cambios en la categoría de las ciencias de la vida, y agrega un campo «biología/biología integrada/ciencias biomédicas integradas». Otros cambios hechos a la taxonomía de la guía respondieron a la expansión de ciertas disciplinas, y se agregaron programas en campos agrícolas, salud pública, enfermería, administración pública y comunicación. El Apéndice C también da cabida a los «campos emergentes» de la bioinformática, biotecnología, ingeniería en computación, criminología y justicia penal, estudios de género, feministas y de la sexualidad, estudios en cine, ciencia de la información, nanociencia y nanotecnología, ingeniería nuclear, estudios poscoloniales y étnico-raciales, retórica y composición, estudios en ciencia y tecnología, biología de sistemas, estudios urbanos y planificación (Ostriker *et al.*, 2009).

Otros dos informes recientes marcan futuros cambios. En 2008, la NRC designó un Panel para la Modernización del Relevamiento de Infraestructura de los Fondos Federales para Investigación y Desarrollo de la NSC. Este relevamiento brinda información sobre el gasto en investigación y desarrollo en Estados Unidos, y las políticas correspondientes. Sin embargo, la taxonomía de los campos de la ciencia e ingeniería no se modifica desde 1978, y no capta el carácter crecientemente multi- e interdisciplinario de la ciencia. Además, las actividades afines están aglomeradas en una gran categoría amorfa de «sin otra clasificación» que incluye a los nuevos subcampos, proyectos monodisciplinarios sin designación de campo, campos emergentes, campos interdisciplinarios bien establecidos, iniciativas transversales, áreas enfocadas en problemas, y varios «otros». En su informe final, el Panel recomienda hacer uso de las posibilidades que brindan las nuevas tecnologías para la organización, navegación y gestión de los datos, resaltando en particular la base de datos Research Condition and Disease Classification (RCDC) del National Institute of Health. La RCDC demuestra el potencial que tienen los sistemas abarcativos generados de abajo hacia arriba para incorporar elementos a una taxonomía, permitiendo a la vez que los usuarios establezcan conexiones entre ellos con palabras clave pertinentes (*tags*) para proyectos y programas específicos. En su reseña de la literatura sobre la evaluación del trabajo interdisciplinario, otro grupo de trabajo, perteneciente al Programa de Políticas de Ciencia y Tecnología de SRI International, subrayó el problema de los sistemas de clasificación y reclamó un mayor uso de las nuevas tecnologías capaces de mapear la dinámica subyacente en las relaciones entre disciplinas y especialidades (Wagner *et al.*, 2009).

Los cambios del tipo reseñado en el presente capítulo generan exigencias no solo en la taxonomía convencional sino también en los presupuestos subyacentes acerca del conocimiento. En un número de la revista *Science*, Alan Leshner sostenía que «las nuevas tecnologías están impulsando a los avances científicos tanto como estos a aquellas», dando lugar a nuevos enfoques para viejas interrogantes además de proponer otras nuevas (Leshner, 2004: 729). Los nuevos dominios basados en temas que se encuentran fuera o de las disciplinas, o entre ellas, también están transformando las identidades disciplinarias de los investigadores que trabajan en colaboración, así como fomentando nuevos conjuntos de habilidades.

Hace treinta años —observa Norm Burkhard— la diferencia entre un físico y un químico era obvia. Ahora tenemos químicos que conducen estudios fundamentales de propiedades materiales a nivel cuántico, al igual que los físicos del estado sólido. Casi no hay diferencia (National Academy of Sciences, 2004: 54).

Los desarrollos en un área están estimulando asimismo una nueva comprensión en diversos campos, fenómeno que ocurrió ya en la teoría de la tectónica de placas y, más recientemente, en el Proyecto del Genoma Humano y la nanociencia. Las taxonomías convencionales no deben ser descartadas, pero necesitan desarrollar acercamientos abiertos, dinámicos y transaccionales capaces de describir a la investigación en una representación reticular mejor alineada con las cambiantes configuraciones del conocimiento y la educación.

Referencias bibliográficas

- Apostel, L.; Berger, G.; Briggs, A. y Michaud, G. (ed.) (1972) *Interdisciplinarity: problems of teaching and research in universities*, París, Organization for Economic Cooperation and Development.
- Bal, M. (2002) *Traveling concepts in humanities*, Toronto, University of Toronto Press.
- Becher, T. (1989) *Academic tribes and territories: intellectual enquiry and the cultures of disciplines*, Buckingham and Bristol, The Society for Research into Higher Education and Open University Press.
- Bennett, D. C. (1997) «Innovation in the liberal arts and sciences» en R. Orrill (ed.) *Education and democracy: re-imagining liberal learning in America*, Nueva York, The College Board: 131-149.
- Boden, M. A. (1999) «What is interdisciplinarity?» en R. Cunningham (ed.) *Interdisciplinarity and the organization of knowledge in Europe*, Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities: 13-24.
- Boisot, M. (1972) «Discipline and interdisciplinarity» en L. Apostel, G. Berger, A. Briggs y G. Michaud (ed.) *Interdisciplinarity: problems of teaching and research in universities*, París, Organization for Economic Cooperation and Development: 89-97.
- Bruun, H.; Hukkinen, J.; Huutoniemi, K. y Thompson Klein, J. (2005) *Promoting interdisciplinary research: the case of the academy of Finland*, Publications of the Academy of Finland, Series n.º 8/05, Helsinki, Academy of Finland.
- Burns, R. C. (1999) *Dissolving the boundaries: planning for curriculum integration in middle and secondary schools*, 2da. edición, Charleston, WV, Appalachia Educational Laboratory.
- Cozzens, S. E. (2001) «Making disciplines disappear in STS» en S. H. Cutcliffe y C. Mitcham (ed.) *Visions of STS: counterpoints in science, technology, and society studies*, Albany, NY, State University of New York Press: 51-64.
- Dölling, I. y Hark, S. (2000) «She who speaks shadow speaks truth: transdisciplinarity in women's and gender studies» en *Signs* 25(4): 1195-1198.
- Dogan, M. y R. Pahre (1990) *Creative marginality: innovation at the intersections of social sciences*, Boulder, Westview Press.
- Funtowicz, S. O. y Ravetz, J. R. (1993) «The emergence of post-normal science» en R. von Schomberg (ed.) *Science, politics, and morality: scientific uncertainty and decision making*, Dordrecht, Kluwer: 85-123.
- Geertz, C. (1980) «Blurred genres: the refiguration of social thought» en *American Scholar* 42(2): 165-179.
- Gibbons, M. et al. (1994) *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*, Londres, Sage.
- Gunn, G. (1992) «Interdisciplinary studies» en J. Gibaldi (ed.) *Introduction to scholarship in modern languages and literatures*, Nueva York, Modern Language Association of America: 239-261.
- Heckhausen, H. (1972) «Discipline and interdisciplinarity» en L. Apostel, G. Berger, A. Briggs y G. Michaud (ed.) *Interdisciplinarity: problems of teaching and research in universities*, París, Organization for Economic Cooperation and Development: 83-90.

- Hübenthal, U. (1994) «Interdisciplinary thought» en *Issues in Integrative Studies* 12: 55-75.
- Jantsch, E. (1972) «Towards interdisciplinarity and transdisciplinarity in education and innovation» en L. Apostel, G. Berger, A. Briggs y G. Michaud (ed.) *Interdisciplinarity: problems of teaching and research in universities*, París, Organization for Economic Cooperation and Development: 97-121.
- Kann, M. (1979) «The political culture of interdisciplinary explanation» en *Humanities in Society* 2(3): 185-300.
- Kellner, D. (1995) *Media culture: cultural studies, identity, and politics between the modern and the postmodern*, Londres, Routledge.
- Klein, J. T. (2005) *Humanities, culture, and interdisciplinarity: the changing American academy*, Albany, State University of Nueva York Press.
- Kockelmans, J. J. (1979) «Science and discipline: some historical and critical reflections», y «Why interdisciplinarity?» en J. J. Kockelmans (ed.) *Interdisciplinarity and higher education*, 123-160, University Park, PA: Pennsylvania University Press: 11-48.
- Lambert, R. (1991) «Blurring the disciplinary boundaries: area studies in the United States» en D. Easton y C. Schelling (ed.) *Divided knowledge: across disciplines, across cultures*, Newbury Park, CA, Sage: 171-194.
- Landau, M.; Proshansky, H. e Ittelson, W. (1962) «The interdisciplinary approach and the concept of behavioral sciences» en N. F. Washburne (ed.) *Decisions: values and groups, II*: Nueva York, Pergamon.
- Lattuca, L. (2001) *Creating interdisciplinarity: interdisciplinary research and teaching among college and university faculty*, Nashville, TN, Vanderbilt University Press.
- Leshner, A. I. (2004) «Science at the leading edge» en *Science* 303 (5659).
- Lichnerowicz, A. (1972) «Mathematic and transdisciplinarity» en L. Apostel, G. Berger, A. Briggs, y G. Michaud (ed.) *Interdisciplinarity: problems of teaching and research in universities*, París, Organization for Economic Cooperation and Development: 121-127.
- Mahan, J. L. (1970) *Toward transdisciplinary inquiry in the humane sciences*, PhD Dissertation, United States International University.
- Miller, R. (1982) «Varieties of interdisciplinary approaches in the social sciences» en *Issues in Integrative Studies* 1: 1-37.
- National Academy of Sciences (2004) *Facilitating interdisciplinary research*, Washington, DC, National Academies Press.
- Newell, W. (1998) «Professionalizing interdisciplinarity: literature review and research agenda» en W. Newell (ed.) *Interdisciplinarity: essays from the literature*, Nueva York, The College Board: 529-563.
- Nowotny, H.; Scott, P. y Gibbons, M. (2001) *Re-thinking science: knowledge and the public in an age of uncertainty*, Cambridge, UK, Polity Press.
- OECD (1982). *The university and the community: the problems of changing relationships*, París, Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Ostriker, J. P. y Kuh, C. V. (ed.) (2003) *Assessing research-doctorate programs: a methodology study*, Washington, DC, National Academies Press.
- Ostriker, J. P.; Holland, P. W.; Kuh, C. y Voytuk, J. A. (ed.) (2009) *A guide to the methodology of the National Research Council assessment of doctorate programs*, Washington, DC, National Academies Press.

- Piaget, J. (1972) «The epistemology of interdisciplinary relationships» en L. Apostel, G. Berger, A. Briggs y G. Michaud (ed.) *Interdisciplinarity: problems of teaching and research in universities*, París, Organization for Economic Cooperation and Development: 127-139.
- Salter, L. y Hearn, A. (ed.) (1996) *Outside the lines: issues in interdisciplinary research*, Social Science and Humanities Research Council of Canada, Montreal and Kingston, McGill-Queen's University Press.
- Schleifer, R. (2002) «A new kind of work: publishing, theory, and cultural studies» en D. Shumway y C. Dionne (ed.) *Disciplining English: alternative histories, critical perspectives*, Albany, NY, State University of Nueva York Press: 179-194.
- Simon, E. y Goode, J. G. (1989) «Constraints on the contribution of anthropology to interdisciplinary policy studies: lessons from a study of saving jobs in the supermarket industry» en *Urban Anthropology* 18(1): 219-239.
- Smelser, N. (2004) «Interdisciplinarity in theory and practice» en C. Camic y H. Joas, (ed.). *The dialogical turn: new roles for sociology in the postdisciplinary age*, Lanham, MD, Bowman and Littlefield: 43-64.
- Stokols, D.; Hall, K. L.; Taylor, B. K. y Moser, R. P. (2008) «The science of team science: overview of the field and introduction to the supplement» en *American Journal of Preventive Medicine* 35(2S), S77-S89.
- Tashakkori, A. y Teddlie, C. (2003). «Major issues and controversies in the use of mixed methods in the social and behavioral sciences» en C. Teddlie y A. Tashakkori (ed.) *Handbook of mixed methods in social behavioral research*, Thousand Oaks, CA, Sage: 3-50.
- Transdisciplinarity Net (2009) *Transdisciplinarity research*. Disponible en: <<http://www.transdisciplinarity.ch/e/Transdisciplinarity/index.php>>.
- Turner, B. (1990) «The interdisciplinary curriculum: from social medicine to post-modernism» in *Sociology of Health and Illness* 12: 1-23.
- Vickers, J. (1997) «[U]framed in open, unmapped fields': teaching and the practice of interdisciplinarity» en *Arachne: an Interdisciplinary Journal of the Humanities* 4(2): 11-42.
- Wagner, C. S.; Roessner, J. D. y Bobb, K. (2009) «Evaluating the output of interdisciplinary scientific research: a review of the literatura» Preparado para el SBE/SRS, National Science Foundation, por SRI International Science and Technology Policy Program (Mayo).
- Weingart, P. (2000) «Interdisciplinarity: the paradoxical discourse» en P. Weingart y N. Stehr (ed.) *Practicing interdisciplinarity*, Toronto, University of Toronto Press: 25-41.
- Yates, S. J. (2004) *Doing social science research*, Londres, SAGE Publications.

Interdisciplinariedad: el discurso paradójico¹

PETER WEINGART

La contradicción aparente

Ya en 1969, en el auge de las revueltas estudiantiles y la euforia de la reforma de la educación superior, Norman Birnbaum observaba:

Desde hace años, la crítica oficial de la división en disciplinas del mundo del conocimiento acompaña el crecimiento de compartimentos mentales cada vez más rígidos. Los mismos individuos que perpetúan la división académica del trabajo desde sus roles de investigadores, docentes y administradores son los que sostienen con gran capacidad de persuasión que es un disparate.

A continuación, hacía un comentario de la crítica estudiantil con respecto al alcance y la dirección de las estructuras académicas, que él consideraba «un reflejo distorsionado de la crisis de las disciplinas (...)» (Birnbaum, 1986 [1969]: 53).

A fines de la década de los sesenta y principios de los setenta, época de euforia planificadora, brechas tecnológicas y predicciones, la «interdisciplinariedad» y sus derivados («pluridisciplinariedad», «transdisciplinariedad», etcétera) se consideraban la panacea de la reforma de la educación superior. Fueron pocos o ningunos los tratados que lograron el nivel de sofisticación del volumen *Interdisciplinarity* de la OECD/CERI (1972, compilado por una comisión integrada por Leo Apostel, Guy Berger, Asa Briggs y Guy Michaud), en el que Erich Jantsch publicó su estudio fundacional sobre la interdisciplinariedad en la investigación y la formación. Una década y media más tarde, la OECD volvió a tomar partido con su *Interdisciplinarity Revisited*, donde señaló que su primer intento había tenido un impacto limitado. El veredicto fue que el concepto de interdisciplinariedad había perdido su impulso: los departamentos y cáte-

¹ Texto original: Peter Weingart (1999) «Chapter 2: Interdisciplinarity: The paradoxical discourse» en Peter Weingart y Nico Stehr (eds.), *Practising interdisciplinarity*, Toronto, University of Toronto Press, pp. 25-36.

dras, principales estructuras organizativas del mundo universitario, no solo habían sobrevivido sino que se habían fortalecido (Levin y Lind, 1985: 9).

Pasada otra década, Gibbons *et al.* (1994) diagnosticaron la emergencia de una nueva modalidad de producción del conocimiento que llamaron «modalidad 2». En esta modalidad, la producción del conocimiento ya no está limitada a las universidades sino que tiene lugar en diversos tipos de instituciones. Su principal rasgo era la «transdisciplinariedad»: los problemas tales como el contexto o contextos de aplicación, y no las disciplinas, eran ahora los marcos de referencia cruciales para la continuación y validación de la investigación. Las disciplinas perdían sus funciones de orientación y control. La producción del conocimiento en modalidad 2 tiene formas de organización sumamente flexibles y transitorias. Estas son la contrapartida institucional de los clústeres y configuraciones del conocimiento de carácter temporal y regidos por la oportunidad, que responden a las exigencias de los contextos de aplicación, y no tanto a la aspiración de descubrir leyes naturales o teorías definitivas (Gibbons *et al.*, 1994: 3-44).

Estos son solamente tres ejemplos de la contradicción aparente de un discurso que se viene desarrollando a lo largo de al menos treinta años. Se podrían encontrar cientos más, y todos presentarían la misma contradicción: a la interdisciplinariedad (o la transdisciplinariedad y otros derivados) se la proclama, reclama, celebra e incluye en las justificaciones para obtener fondos, pero al mismo tiempo la especialización en la ciencia prosigue su marcha, y esto se ve en las permanentes quejas sobre ella. ¿Cómo es posible que perdure el discurso sobre la interdisciplinariedad frente a todas las pruebas en su contra y la escasez de razones para tener esperanzas?

Esto nos recuerda el análisis de otra contradicción endémica de la conducta de los científicos que hace Robert Merton ([1963] 1973): la que existe entre la feroz competencia por la prioridad y la (principalmente autobiográfica) renuncia a la búsqueda de fama y gloria. La conclusión de este estudio sobre la ambivalencia de los científicos es que cuanto más niegan estar interesados en tener prioridad, mayor es el interés en realidad. De la misma forma, podemos considerar esta contradicción: ¿cuál es el razonamiento que subyace a la evaluación positiva de la interdisciplinariedad, teniendo en cuenta su permanente violación?

La tesis es que, en un *nivel socio-psicológico*, los valores del universalismo y el escepticismo organizado sugieren una apertura a todo conocimiento pertinente, ya sea a favor o en contra, en el entendido de que es crucial para el espíritu innovador (el máximo valor en la actividad científica). Esto se traduce en ver a la «interdisciplinariedad» como un valor programático equivalente a la innovación. Se trata de un nuevo ejemplo para la teoría de Merton sobre la ambivalencia de los científicos porque la actividad real de producción del conocimiento lo contradice rotundamente. La estrategia que prevalece es la de buscar nichos en un territorio desconocido, evitar contradecir el conocimiento existente mediante la insistencia en la competencia disciplinaria y sus fronteras, y acusar a todo conocimiento que no caiga en dicha esfera de «indisciplinado». El resultado de este comportamiento es que en el

proceso de la investigación se crean de modo constante estructuras nuevas y cada vez más diferenciadas. Esta es la esencia misma (excepciones aparte) del proceso de la innovación, pero tiene lugar principalmente dentro de las disciplinas, y se lo juzga mediante los criterios de validación de estas.

Las mismas razones explican que la interdisciplinariedad sea tan visible en la retórica de la innovación organizativa en la ciencia. En este caso, los anuncios programáticos de «interdisciplinariedad» y la identificación que se hace de ella con la innovación contrastan con los muy vagos o inexistentes mecanismos de implementación. Es decir que se pueden observar patrones muy similares en el campo de las políticas referentes a la ciencia y en la comunidad científica. Ya que no es posible asumir que los responsables de dichas políticas tengan los mismos intereses o tendencias psicológicas que los científicos, sus razones deben ser diferentes. Y el porqué de la continuidad del discurso a pesar de que la realidad a la que este refiere es tan diferente, también será otra. Intentaremos dilucidarlo hacia el final del trabajo.

Consideraremos en primer lugar la yuxtaposición que existe en el discurso de la organización «disciplinaria» de la producción del conocimiento respecto de la interdisciplinariedad, principalmente según los ejemplos recogidos por los autores que se ocupan de la interdisciplinariedad. (No podemos representar el discurso, sino que nos limitaremos a ilustrarlo. Al centrarnos en las obras que elogian la interdisciplinariedad privilegiamos ese aspecto, mientras que la posición opuesta aparece más que nada como respuesta. Sin embargo, no creemos que esto sea una representación falaz, ya que la innovación debida a investigación *disciplinaria* es el caso «normal» y no es tema de debate). En segundo lugar, presentaremos algunos ejemplos de organizaciones autoproclamadas para la interdisciplinariedad, de modo de identificar las materializaciones de dicho objetivo. En el sector final sostendremos que una estimación positiva de la interdisciplinariedad que tenga el mismo alcance que la innovación no puede tener correlatos organizativos directos sino, en el mejor de los casos, indirectos. Así, resolveremos la contradicción aparente señalando la función implícita del reclamo de interdisciplinariedad y la razón de la aparentemente paradójica continuación del discurso.

Elementos del discurso sobre la interdisciplinariedad

Julie Thompson Klein menciona la «inevitable paradoja cuando se habla de interdisciplinariedad»: dado que estamos predispuestos a clasificar y categorizar, estamos predispuestos a pensar en términos de disciplinas (Thompson Klein, 1990: 77). La autora sostiene que esta predisposición creó estructuras metafóricas en el discurso. Según su recopilación, el más obvio de los conceptos estructurales que delinean las disciplinas es el geográfico o geopolítico. El conocimiento es concebido en forma territorial: hablamos de áreas o campos para la investigación, parcelados en disciplinas separadas por «fronteras» (Weingart, 1995; Thompson Klein, 1996).

Desde la perspectiva de los estudios sobre interdisciplinariedad, las disciplinas aparecen caracterizadas de modo peyorativo en términos de gobierno, defensa y ataque: «propiedad privada» con «carteles de 'prohibido pasar'», «imperio», «territorio», «región balcanizada de principados de investigación», «feudos» «feudalizados», «bastiones de autonomía medieval», «nacionalismo académico», «celosamente protegidos» (todos los ejemplos y referencias en Thompson Klein, [1983] 1986: 91).

Véase el contraste cuando el foco se desplaza a la interdisciplinariedad: expediciones a las «zonas limítrofes», a las «fronteras» del conocimiento, «violentamiento» de los límites, travesías por la «tierra de nadie» entre disciplinas, «exploraciones a través de diferentes culturas», impulsadas por «preguntas de avanzada», son tomadas como amenazas al statu quo. La investigación interdisciplinaria es considerada una «intrusión extranjera» que, de ser exitosa, puede establecer «enclaves», etcétera (Thompson Klein, [1983] 1986: 91; 1990: 77).

Existen otras categorías que caracterizan al discurso sobre la interdisciplinariedad: la metáfora orgánica, imágenes de difusión y extensión, de fuerzas centrípetas y centrífugas (cf. Thompson Klein, 1990: 82-84). Pero se usan para describir la estructura de las disciplinas en cuanto a vínculos mutuos, diferencias, relación con la «naturaleza» y dinámica. Aunque el análisis sistemático de estas metáforas probablemente revelaría otros aspectos interesantes del discurso, las dejaremos de lado.

Hasta aquí, en nuestra presentación de las imágenes de disciplinariedad e interdisciplinariedad, nos hemos puesto del lado de los exploradores. ¿Qué podemos decir de los que se quedan en su lugar de origen? ¿Por qué razones permanecen donde están? Dicho de otra manera, existe una contracara de la valoración de la disciplinariedad y la interdisciplinariedad que arroja una luz bien diferente sobre las dos posturas. Es interesante que sea mucho más difícil encontrar ejemplos de connotaciones positivas del concepto de disciplina en la ciencia, y del mismo modo, repertorios de metáforas. En el *Webster's New World Dictionary* «disciplina» aparece como «a) una rama del conocimiento o del aprendizaje; b) entrenamiento que desarrolla el autocontrol, la fuerza de carácter o el orden y la eficiencia (...); d) aceptación o sometimiento a la autoridad y el control». La valoración positiva de la disciplina dentro de la ciencia está asociada con el autocontrol en tanto característica del temperamento imprescindible para el trabajo de calidad. No puede caber duda de que el orden y la eficiencia cumplen un rol positivo. Una reacción típica a la interdisciplinariedad es la insistencia en la competencia disciplinaria como prerrequisito (cf. Mittelstrass, 1987: 154). Desde esta perspectiva, la interdisciplinariedad es un emprendimiento ligeramente sospechoso, demasiado blando para las verdaderas mentes «duras». La disciplina implica rigor metodológico, penetración profunda, exactitud. Klein también acota: «cuando aparece asociada a la detección de errores y al valor de una comunidad epistémica en la puesta a prueba de una obra nueva, la 'disciplina' tiene un valor innegablemente positivo» (Thompson Klein, [1983] 1986: 86).

Tanto la interdisciplinariedad como la disciplinariedad reciben, por lo tanto, una valoración positiva con respecto a diferentes funciones: la innovación en el primer

caso y el rigor y control de errores en el segundo. Ambas valoraciones son plausibles en términos del funcionamiento del proceso de investigación a pesar de su contradicción aparente, y ambas son de una importancia crucial. Son complementarias y no contradictorias. Los descubrimientos no son posibles sin una actitud mental que permita distinguir lo nuevo de lo viejo y lo relevante de lo irrelevante, así como registrar y recordar.

La característica crucial del discurso que nos interesa aquí es la estructura polarizada. Las disciplinas conllevan la connotación de ser estáticas, rígidas, conservadoras y adversas a la innovación, y son valoradas por ello. La interdisciplina, la de ser dinámica, flexible, liberal e innovadora, y es valorada por ello. Pero también está la visión opuesta: las disciplinas son duras, representan la seriedad intelectual, el (necesario) orden y el control, todas ellas características consideradas prerequisites del progreso y la innovación. Desde este punto de vista, puede existir la sospecha de que la interdisciplinariedad sea vaga y carente de rigidez. Sin esforzarnos demasiado, podemos ver que la misma polarización subyace a la valoración de la especialización (negativa) y de la integración (positiva). Son innumerables las críticas que se le hacen a la especialización en la producción del conocimiento referidas a «la totalidad» del «mundo» o de la «verdad». El desencanto con la «difracción de la verdad» (*Zersplitterung der Wahrheit*, C.F. v. Weizsäcker) está relacionado con la decepción causada por una expectativa religiosa profundamente enraizada de que la búsqueda del conocimiento conduciría a una revelación. Los motivos religiosos desaparecieron de la producción del conocimiento. Solo queda una connotación abstracta del ajuste inadecuado entre una organización fracturada del conocimiento y su necesaria integración o reestructuración para «corresponderse» y aprehender los «problemas reales» (Mittelstrass cita los ejemplos del medio ambiente, la energía y la evaluación de la tecnología (Mittelstrass, 1987: 155)). En esto está nuevamente implícita la idea de que las disciplinas no siguen el ritmo de las transformaciones veloces de las sociedades modernas. El mapa del conocimiento, en cierto sentido, siempre está desactualizado.

Esto apunta a otro aspecto del mismo discurso. Detrás de la valoración positiva de la interdisciplinariedad subyace implícita una teoría burda del espíritu innovador dentro de la ciencia. Heisenberg señaló que el especialismo estrecho y concienzudo ya no puede tener un rol preponderante. En cambio, los científicos del ámbito de la física, la química o la biología se ven obligados a mirar más allá de las fronteras hacia las disciplinas linderas para poder progresar de veras. Schelsky, sociólogo y artífice de un centro de investigación interdisciplinaria, sostuvo que la mayor probabilidad de éxito en la ciencia estriba en la cooperación entre disciplinas diversas, incluso distantes. Norbert Wiener consideró que las áreas más fructíferas para el florecimiento de la ciencia son aquellas que han sido descuidadas en la tierra de nadie entre las disciplinas. Heisenberg generalizó esta teoría implícita sobre el progreso de la ciencia en la tesis de que los desarrollos más fructíferos de la historia del pensamiento humano surgieron del encuentro de dos tipos diferentes de pensamiento (todas las citas en Hübenthal, 1991: 3-5). Y Mittelstrass hizo hincapié en que la interdisciplina-

riedad debe comenzar en la propia mente del sujeto, con la formulación de preguntas que nadie formuló antes, para aprender lo que la propia disciplina desconoce (Mittelstrass, 1987: 157).

El discurso sobre la interdisciplinariedad es, de hecho, un discurso sobre la innovación en la producción del conocimiento. La ciencia está regida por la supremacía de «lo novedoso». Todo conocimiento ya codificado y con una organización social sería considerado un logro del pasado, algo superado y que limita la búsqueda de nuevo conocimiento. La esperanza está en el futuro, pero el futuro es desconocido y carente de estructura. Esta esperanza es perenne, parte inseparable de toda empresa de investigación que perdura a pesar de la constante sedimentación del conocimiento en estructuras disciplinarias.

Esto puede explicar hasta cierto punto el énfasis positivo que se hace en la interdisciplinariedad de cara a los procesos actuales de diferenciación y especialización. De hecho, también revela el mecanismo aparentemente paradójico según el cual, a más diferenciación en la producción de conocimiento, más intenso es el reclamo de interdisciplinariedad. La experiencia común es la de un panorama del conocimiento estructurado y en constante expansión del que si se toma la perspectiva de cada individuo, una persona dada conoce solo una parte cada vez más pequeña. Esta frustración fundamental solo encuentra consuelo, para volver a nuestra metáfora del comienzo, en la visión de un territorio prístino ajeno a reclamos y jamás cartografiado en el que se pueda vagar libre sin miedo a las transgresiones, los controles aduaneros ni los conflictos por reclamos territoriales o servidumbre de aguas.

Sin embargo, lo anterior no explica por qué la interdisciplinariedad y la disciplinariedad son consideradas contradictorias, ni por qué las dos orientaciones se mantienen independientes entre sí, no solo a nivel del discurso público sino también a nivel de la motivación individual que se manifiesta en acciones y proclamas. ¿Será un accidente que exista un corpus considerable de literatura sobre la interdisciplinariedad, pero que la gran mayoría de los títulos sean normativos y especulativos? (cf. la enorme bibliografía de Thompson Klein, 1990; Schurz, 1995). ¿Será un accidente que, si se les pregunta, los científicos raramente se consideren a sí mismos representantes «típicos» de su disciplina pero sí a sus colegas? (Schurz, 1995: 1082).

Una explicación del discurso aparentemente paradójico y la conducta subyacente de los científicos se puede ver en el mismo patrón que R. K. Merton analizó con el nombre de ambivalencia de los científicos. Merton diagnosticó una contradicción aparente entre el valor de la originalidad y el de la modestia como base psicológica de las actitudes contradictorias hacia las disputas por prioridades (Merton, 1973: 383). El mismo patrón se ve reproducido con respecto a las actitudes hacia la disciplinariedad y la interdisciplinariedad: los pronunciamientos públicos de los científicos reflejan comúnmente una apertura hacia la investigación interdisciplinaria, dado que es concomitante con el valor de la originalidad. Y como contrapartida niegan tener una «mentalidad disciplinaria» excepto en relación con sus intentos de ser innovadores. Por otro lado, se declara que la identificación con la disciplina y la adhesión a sus re-

glas y estándares y a su ortodoxia son características de «los otros». Y, en una perfecta muestra del mecanismo de proyección, uno puede suponer que cuanto más acusadas sean las declaraciones de «apertura», más fuerte será la rigidez disciplinaria, es decir la búsqueda de intereses de investigación especializados, construcción de nichos, demarcación de fronteras, etcétera. La actitud con respecto a la interdisciplinariedad es una de las expresiones de la «tensión esencial» en la ciencia, el conflicto entre cambio y tradición (Kuhn, 1977). La caracterización que hace Kuhn de la ciencia y la revolución científica «normales» como parte del discurso sobre la innovación en la ciencia refleja además hasta cierto punto la polarización y las valoraciones ambivalentes. De este modo, a nivel del discurso normativo y descriptivo que corresponde a la conducta de los científicos, se puede resolver la aparente contradicción entre las exigencias de interdisciplinariedad y la realidad de la especialización.

Si el análisis anterior es correcto, se debería considerar todo el debate sobre la interdisciplinariedad desde otra óptica. Las declaraciones de los científicos acerca de lo deseable que es la investigación interdisciplinaria no se pueden tomar literalmente, ni se puede esperar que los pedidos hechos desde lo normativo cambien sus actitudes. En su base se encuentra una amalgama de motivaciones y expectativas socio-psicológicas. También podríamos considerar a esto una forma de aprovechar oportunidades en la búsqueda de lo novedoso, siempre limitada por los estándares de control y competencia. Se debe desplazar entonces todo el tema de la interdisciplinariedad al nivel organizativo, y la pregunta pasa a ser cómo se puede influir sobre la conducta en cuestión de modo tal que la investigación interdisciplinaria salga favorecida.

Representaciones de la interdisciplinariedad en las organizaciones

Antes de aventurar una respuesta echaremos una breve mirada a otra parte del discurso sobre la interdisciplinariedad, a saber, aquel que proclama que la interdisciplinariedad es un tipo de organización de las investigaciones. También a este nivel, la pregunta es cómo se relacionan estas proclamas con la realidad de las organizaciones. ¿Cómo se introduce la interdisciplinariedad como característica organizacional? ¿Cómo organizan estas investigaciones las instituciones que se autodenominan interdisciplinarias? Debido a razones de familiaridad, veremos solamente ejemplos de organismos de financiamiento e instituciones de investigación de Alemania.

La Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG, Fundación Nacional Alemana para la Ciencia) comprende varios programas de financiamiento concebidos para acumular, combinar y coordinar propuestas de investigación originadas por científicos en forma individual dentro de un tema común. Los dos programas principales son los Schwerpunktverfahren (SPP, financiamientos de punto focal) y las Sonderforschungsbereiche (SFB, áreas de prioridad para la investigación). En el caso de los primeros, uno de los objetivos y criterios de selección declarados es «la creación de nuevas y fructíferas relaciones mutuas entre disciplinas que hasta ahora tra-

bajaron por separado (...). En el caso de las SFB, la DFG simplemente apunta que «están caracterizadas por la cooperación más allá de las fronteras de las disciplinas, institutos, departamentos y facultades» (DFG, 1996: 202). No se articulan normas o reglamentos para instrumentar el carácter interdisciplinario implícito en estos objetivos. Cualquiera que haya tenido la experiencia de trabajar bajo uno de estos esquemas de financiamiento sabe que, salvando unas pocas excepciones, no se realiza esfuerzo *sistemático* alguno para establecer y monitorear el grado de interdisciplinariedad. Hasta donde sabemos, no existen datos sistemáticos acerca del éxito de estos programas con respecto a la investigación interdisciplinaria. En una conferencia, un experto perteneciente a la organización declaró que, según sus estimaciones informales, solo un 20% de los proyectos de los SPP y de las SFB serían interdisciplinarios, mientras que en el programa estándar de financiamiento, que se supone disciplinario y sin orientación programática, es considerablemente mayor.

El Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF, Ministerio de Ciencias) tiene dos programas de financiamiento que también vienen al caso de nuestro tema: los llamados *Innovationskollegs* grupos de investigadores que trabajan bajo un mismo tema, coordinados por un profesor universitario, y los centros interdisciplinarios para la investigación clínica en hospitales universitarios. El primero fue concebido para ayudar a las universidades de la antigua Alemania Oriental a reformarse y asegurar su futuro mediante «la competitividad, el internacionalismo y la cooperación en investigación entre universidades así como la interdisciplinariedad» (BMBF, 1996).

Como suele suceder con los programas de financiamiento, no existe un catálogo prescriptivo detallado de los criterios según los que se definen la interdisciplinariedad y los procedimientos mediante los que se llega a ella. La descripción de los proyectos, que son invariablemente relatos en primera persona de los coordinadores del grupo de investigación, usan diversas definiciones, muchas de ellas implícitas. En algunos casos se refieren a las especialidades dentro de una disciplina (biología), en otros a campos de muy diferente amplitud (biología molecular, ingeniería genética, neuromorfología, neurofisiología, neuroquímica, neurofarmacología), aun en otros a entidades organizativas (tres facultades y diez disciplinas diferentes). En todos los casos, los proyectos de investigación son altamente especializados, y aunque parece no haber consenso en cuanto al significado de «disciplina» e «interdisciplinariedad», este último término se prodiga.

Una lectura posible es que sirve mencionar la interdisciplinariedad al momento de redactar propuestas de investigación; la otra, que se trata en efecto de una descripción de la realidad, cuya principal característica es una combinación de acervos de conocimiento específica para un problema e impulsada por el mismo. Vemos aquí al oportunismo reinante: contingente y orientado a la innovación y no a la conservación y el control, y mucho menos a la unificación.

En el segundo programa, el Ministerio de Ciencia da apoyo a los centros interdisciplinarios para la investigación clínica en hospitales universitarios. Aquí, el objetivo principal es el de establecer «estructuras eficientes de investigación clínica a

nivel transdisciplinario» y permitir que las universidades desarrollen un perfil de investigación específico. Se espera que el programa les permita concebir «estructuras de gestión para la investigación clínica que sean innovadoras y eficientes», y que «el concepto científico de que los centros atraviesen departamentos, temas y aun facultades» conduzca a una cooperación auténticamente interdisciplinaria. Una forma de lograr esto es contar con una estructura organizativa que refleje los proyectos y temas intelectuales y no las estructuras existentes de departamentos, clínicas e institutos. Las universidades tienen libertad para diseñar la interface entre institutos clínicos y otros que no lo son, pero sus propuestas deben dejar en claro «la manera en que se espera que funcione el intercambio entre la clínica y la ciencia» (BMBF, 1996).

Una vez más, «interdisciplinariedad» sigue siendo una etiqueta puramente formal, más que nada un principio organizador: el de estructurar la investigación a través de las fronteras ya existentes que poseen los institutos y departamentos. La superficialidad de estas declaraciones con respecto al contenido de las investigaciones queda demostrada, junto con su utilidad política, en el siguiente comentario hecho por el ministro de Ciencia en 1997, frente a una pregunta sobre el rol futuro de los problemáticos laboratorios de «grandes investigaciones»: «No me gusta el término *grandes investigaciones* [Grossforschung]. [Los centros] deberían llamarse “Centros para la Investigación Interdisciplinaria”» (Entrevista al ministro Jürgen Rüttgers, *Die Zeit* n.º 8, 14 de febrero de 1997). Pasado un tiempo, el nombre fue cambiado en este sentido.

Con respecto a los centros de investigación interdisciplinaria reales, solamente nos exhibaremos sobre tres institutos de Estudios Avanzados en concreto, los tres dedicados en forma explícita a la investigación interdisciplinaria.

El CAESAR, o nuevo Centro de Investigación y Estudios Europeos Avanzados, se concentra, en principio, en las investigaciones que se encuentran en las fronteras comunes entre la física, la química, la biología y las ciencias de la información. La idea es elegir temas interdisciplinarios que entren en esta área someramente descrita y que no se traten en otras instituciones. De hecho, la búsqueda de temas de investigación se centra en campos existentes en las fronteras de la investigación. El mecanismo de innovación implícito es el de identificar áreas de investigación altamente especializadas que sean combinación de diferentes disciplinas. Sin embargo, la descripción de las áreas de investigación es mucho más detallada que la de las disciplinas a las que se les puede atribuir partes de ellas. Dicho de otro modo, se dice muy poco sobre un mecanismo específico que cree interdisciplinariedad a nivel de la organización, y el punto es la elección de temas de investigación innovadores y que, se asume, son interdisciplinarios.

Otro proyecto ya encaminado es el Hanse-Kolleg. Diseñado, este también, según otros centros de estudios avanzados, se lo supone capaz de «mejorar la cooperación entre campos temáticos mediante una discusión intensiva de aspectos ampliamente abarcativos (Bremische Bürgerschaft, 1995: 2). Los autores de la carta fundacional reflexionaron sobre las formas de funcionamiento de los institutos de estudios

avanzados, y sobre la manera en que el Hanse-Kolleg conseguirá sus objetivos. Según explican, todos esos institutos se basan sobre todo en «la productividad de un intercambio espontáneo de científicos de primer nivel de disciplinas, orientaciones teóricas y nacionalidades diversas». El Kolleg debe marcar cada año entre dos y tres «temas relativamente abiertos y preferentemente interdisciplinarios que se relacionen con focos de investigación ya existentes en las universidades y cualitativamente relevantes». Los autores tienen la visión de un Hanse-Kolleg que describa una trayectoria a mitad de camino entre la idea humboldtiana, más bien liberal, de convocar un grupo de científicos destacados para que sigan el camino que marque su inspiración, sin importar la disciplina de que provengan ni la orientación metodológica que profesen, y la del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias (ZIF, Zentrum für interdisziplinäre Forschung) de la Universidad de Bielefeld, con su concepto que se supone más orientado a la planificación (Blanke y Preuss, 1994: 12).

Esto nos conduce al ejemplo más importante de una institución dedicada exclusiva y explícitamente a la investigación interdisciplinaria: el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias de la Universidad de Bielefeld. En este caso, la concepción original para la creación del instituto estuvo asociada al concepto de universidad y el diagnóstico de sus peligros (Schelsky, 1971). Pero dicho diagnóstico también hacía foco en algo que se consideraba un obstáculo para la innovación de la universidad en su rol de institución central para la producción y difusión del conocimiento. El ZIF había recibido también la misión de «iniciar y promover la investigación interdisciplinaria». La única especificación de carácter organizativo con que contó esta misión fue (y sigue siendo) la de que se formaran grupos de investigación de un año académico de duración para trabajar en un tema en particular.

Luego de treinta años de funcionamiento, obviamente, ya se desarrolló una rutina de trabajo que implementó ese mandato tan formal. También tuvo lugar una cierta reflexión sobre dicha práctica, aunque no sistemática ni continua (cf. Kocka, 1987; Maasen, 2000). El detalle sorprendente es que no existe una definición codificada de la «interdisciplinariedad» ni en los estatutos ni en las normas para los procedimientos, como tampoco un listado de los criterios para la selección de los grupos de investigación. Cada directorio, cuyos miembros están sometidos a rotación, decide a partir de la intuición y la práctica previa a medida que evoluciona. Los directorios, ya que se abstuvieron hasta el momento casi por completo de ejercer un rol activo en las políticas de investigación, esto es, de recorrer el panorama de la investigación en busca de áreas interesantes, problemáticas, prometedoras o intocadas en las que se puedan establecer proyectos interdisciplinarios, dependen de los temas que les sugieren los académicos externos. En cierto sentido, el instituto sirve de caparazón: un entorno organizacional atractivo para los académicos que desean realizar una investigación en particular y cuyo grado de interdisciplinariedad determinarán ellos mismos. (Irónicamente, los planos maestros tanto del CAESAR como del Hanse-Kolleg reservan para los directores la función de fijar los temas, aunque declaran ser más liberales y flexibles que el ZIF).

Son varias las conclusiones que se pueden extraer de estos ejemplos de la interdisciplinariedad como principio organizativo. No es sorprendente encontrar la misma asociación positiva entre interdisciplinariedad y espíritu innovador. Pero siempre que se especifica cuál es el mecanismo organizativo por el que se llegará a la interdisciplinariedad, se vuelven evidentes dos conceptos comunes. En primer lugar, a un nivel formal de descripción, la función innovadora de la interdisciplinariedad se logra combinando aspectos disciplinarios, salvando brechas, cruzando fronteras y sintetizando diferencias. Los observadores con inclinaciones por la evolución pensarán en un mecanismo de variación y selección. En segundo lugar, la selección de problemas interdisciplinarios conduce de modo inevitable a temas de investigación altamente especializados. Se podría describir este discurso organizativo como un discurso en dos capas: a nivel descriptivo, la interdisciplinariedad equivale a la innovación e implica síntesis o combinación de diferentes campos; a nivel operativo, la interdisciplinariedad implica diferenciación: la definición de temas especializados ubicados entre los campos.

Que la síntesis y la diferenciación existan lado a lado a la hora de organizar la investigación de carácter innovador puede parecer paradójico, pero en realidad no lo es. Como conclusión, sostendremos que no puede ser sino de esa manera.

La unidad de la interdisciplinariedad y la especialización

Entre las numerosas descripciones de nuevas modalidades de producción del conocimiento o «ciencia posnormal» se encuentra un topos común: las reivindicaciones de que una forma de investigación es interdisciplinaria o transdisciplinaria si están respaldadas por el entusiasmo moral. Es significativo que los autores de los esquemas transdisciplinarios, posnormales, posmodernos y de modalidad 2 oscilen entre afirmaciones empíricas y normativas. Por ejemplo, Funtowicz y Ravetz hablan de su «modelo del conocimiento científico» y del «núcleo filosófico de nuestro programa» (Funtowicz y Ravetz, 1993: 121). Las formas supuestamente nuevas de la ciencia son aclamadas porque parecen más democráticas y participativas que la rígida organización de las disciplinas, elitistas y estrechas de mente (cf. Funtowicz y Ravetz, 1993: esp. 110). Al respecto, en las modalidades nuevas y posnormales de la ciencia resuena el mismo tema que inició el debate sobre la interdisciplinariedad hacia fines de la década del sesenta en relación con la reforma de la educación superior (Jantsch, 1972), cuyas raíces más profundas se encuentran en la disputa sin fin entre las virtudes de la razón práctica y la pretensión universal de verdad de las ciencias matemáticas; entre la excelencia y la pertinencia (Toulmin, 1990: esp. cap. 5). El ímpetu normativo respalda el argumento estructural que también repite la vieja tonada: se dice que las formas «nuevas», posmodernas, transdisciplinarias o interdisciplinarias surgen de tomar en cuenta un contexto de aplicación. Esto entraña un rol para aquellos no-científicos que participan en la producción y aun la validación del conocimiento como usuarios o partes interesadas (Funtowicz y Ravetz, 1993; Gibbons *et al.*, 1994: 3-16). Ambas condiciones definen los «sistemas» en cuestión como «más

complejos», lo cual, a su vez, exige contar con principios guía u organizativos para la producción del conocimiento que sean más abarcativos. Otra forma de decir esto mismo es que la modalidad autorreferencial de producción del conocimiento es inadecuada para representar el mundo real; que la estructura de las disciplinas es demasiado simple como para manejar la complejidad de este; y que si se desea corregir este «desajuste», se lo debe complementar, cuando no reemplazar, con organizaciones interdisciplinarias de producción del conocimiento.

Detrás de estos pronunciamientos de interdisciplinariedad y transdisciplinariedad hay un modelo específico del conocimiento que, a pesar de todas las declaraciones de modernidad, está atado a una anticuada epistemología realista. Dicho modelo tiene como precondition la distinción entre el «mundo exterior» por un lado y, por el otro, la producción humana de conocimiento que acumula lentamente un creciente acervo del mismo. La vuelta de tuerca aparentemente moderna aparece, en primer lugar, al postular el desajuste entre las estructuras del conocimiento y las estructuras de los «problemas del mundo real» y, en segundo lugar, al destituir a los guardianes de las estructuras disciplinarias para devolver la tarea de supervisar la producción del conocimiento a quienes ejercen su profesión a diario.

Es este mismo modelo el que domina en la práctica científica y sus descripciones, y es compartido por ambas partes, es decir, defensores y críticos. Ambos pasan por alto un hecho empírico así como un argumento sistemático, y por lo tanto no logran llegar a la forzosa conclusión epistemológica. El hecho empírico es que los «problemas reales» están constituidos por el conocimiento existente y sus guardianes. Se constata la interacción de diversos mecanismos. El mecanismo principal se podría llamar «cientificación». Áreas de práctica social hasta el momento nunca reflejadas se vuelven materia de análisis científico sistemático, a menudo en concurrencia con la profesionalización: la ciencia política, sexología, criminología, salud pública y la ingeniería medioambiental son ejemplos pertinentes. Un mecanismo secundario, de menor nivel de generalidad, son los programas de financiamiento creados por el gobierno que implican la combinación y reordenamiento del paisaje disciplinario con el fin de lograr focalizar los problemas de modo más ajustado y, tal vez, también lograr una imagen pública más convincente de sus políticas para las ciencias. El ejemplo reciente más cabal es la investigación sobre el clima. El establecimiento de tales «interdisciplinas» ampliamente abarcativas está impulsado principalmente por objetivos políticos y una necesidad de legitimación. En la mayoría de los casos, si no en todos, los programas mencionados son creados al inicio por la comunidad científica, o al menos son el resultado de negociaciones entre los científicos y los responsables de las políticas. En condiciones de escasez de recursos y presiones para la legitimación, los científicos inventan definiciones de problemas y etiquetas que resulten atractivas para el público y sus representantes. Los científicos cambian las etiquetas de sus proyectos de investigación para «encajar». El análisis de las fases iniciales de la investigación medioambiental reveló con claridad esto mismo (Küppers, Lundgreen y Weingart, 1978). Una mayor sensibilidad de los medios de comunicación y la orientación de las políticas, sobre todo en el área de las ciencias naturales,

intensificó este patrón. Se podría aventurar la predicción de que en el futuro, el panorama del conocimiento científico estará caracterizado en mayor medida por las modas de las plataformas políticas, cambio este ya evidente en las variadas formas de representar la ciencia que aparecen en las descripciones que hacen las disciplinas de sí mismas y en los programas de financiamiento (Weingart, Sehringer y Winterhager, 1990). Se sabe muy poco acerca de las repercusiones de estos cambios en la ciencia propiamente dicha: ¿en qué lapsos y hasta qué punto la ciencia queda *capturada* por la institucionalización de ciertas etiquetas que supuestamente redirigirían a la investigación hacia los problemas *reales*? Pero el científico social que observa estos procesos debe estar advertido de no tomar en sentido literal una retórica en la que una exageración compite con otra.

El argumento sistemático que dejan de lado los defensores del modelo realista de producción del conocimiento tiene que ver con el rol de la «estructura». La delimitación de las materias en torno a las que están organizadas las disciplinas varía con el transcurso del tiempo, naturalmente. Y en forma consecuente, lo mismo ocurre con la estructura general del paisaje del conocimiento. Diferentes circunstancias históricas pueden ser responsables del contenido de dichas estructuras, pero siempre habrá una estructura, y tendrá que haberla. Las estructuras de la producción del conocimiento reflejan tanto como cualquier otra las distinciones fundamentales, categorías de ordenamiento y representaciones sociales que son necesarias para mantener la actividad y ofrecerle el recuerdo de los logros del pasado de modo de dirigirla hacia el futuro. Sin una estructura tal, que es por definición diferente del mundo no estructurado que nos rodea, no podría haber conocimiento alguno.

Aun si diversas especialidades de las ciencias biológicas, químicas y físicas se combinaran para formar un nuevo campo de investigación llamado «ciencia del medio ambiente» que respondiera «más adecuadamente» a las exigencias de los problemas medioambientales, esta nueva delimitación interdisciplinaria también tendría sus puntos ciegos específicos. Logrará un buen ajuste solo con el problema de la destrucción del medio ambiente. En términos simples, toda estructura es selectiva. La diferencia entre una estructura disciplinaria y otra supuestamente interdisciplinaria no consiste en una proximidad mística o un mayor ajuste a la «realidad» de la segunda sino en las razones y circunstancias que llevaron a la constitución de dichas estructuras.

Tanto del hecho empírico como del argumento sistemático se sigue un modelo de producción del conocimiento diferente a aquel que subyace a los reclamos normativos de interdisciplinariedad. En lugar de aceptar una estructura disciplinaria que debe ser adaptada a la estructura del mundo real mediante aproximación, se debe reconocer que la estructura del conocimiento, y la delimitación de las disciplinas y sus respectivas materias, constituyen visiones del mundo. Las estructuras no son en lo absoluto fijas e irremplazables, sino constructos sociales, el producto de largas y complejas interacciones sociales; están sujetas a procesos sociales que abarcan intereses ocultos, argumentaciones, convicciones, y percepciones y comunicaciones

diferenciadas. El «desajuste» y la aproximación son problemas que se juegan dentro de ciertos procesos sociales y no entre ellos y otro mundo.

¿Qué se deduce de todo esto, tanto para la estructura del discurso sobre la interdisciplinariedad como para su continuación? La descripción más cabal de la interdisciplinariedad es que se trata del aprovechamiento de oportunidades aplicado a la producción del conocimiento. Esto ocurre de dos maneras: los científicos aprovechan las oportunidades de adquirir conocimiento y recursos como forma de producir nuevo conocimiento; y los usuarios del conocimiento (los responsables de las políticas públicas, los industriales, etcétera) aprovechan las oportunidades de adquirir conocimiento brindando recursos ya sea para la producción de conocimiento sin importar cuál, lo que sería una apuesta a los beneficios indirectos, o para la resolución de problemas concretos. En el primero de los casos (ciencia académica, financiamiento para investigaciones básicas), el resultado puede ser la investigación interdisciplinaria bajo la forma de una recombinação de especialidades existentes. En el segundo caso (investigación estratégica o aplicada), puede surgir la investigación interdisciplinaria como direccionamiento hacia objetivos no científicos. Sin embargo, el punto crucial es que este último siempre es enviado de vuelta a la modalidad existente de producción del conocimiento, su organización social y sus criterios de validación. Sin importar si la manipulación de la conducta de los científicos se dirige a problemas «externos» o si se deja librada a la generación de problemas «internos», y sin importar si los campos de investigación son interdisciplinarios o no, el resultado esperado es el del conocimiento «verdadero», es decir, confiable. Discutir esto es violar un hecho fundamental de las sociedades modernas, a saber, la diferenciación funcional y la independencia epistemológica (con respecto a la política, la religión y la economía) del subsistema social de la ciencia.

De esto se desprende una cierta lógica que se aplica a la interdisciplinariedad como *principio organizador* que deberá ser considerado equivalente a la innovación. La innovación, el descubrimiento de nuevo conocimiento, según la visión tan simple como fundamental de Popper, no se puede planificar ni predecir. Lo que sí se puede hacer es influir sobre las condiciones de la creatividad o, de manera más confiable, manejar los parámetros que inciden en la conducta atenta a las oportunidades que manifiestan los científicos. En este entendido, organizar la «interdisciplinariedad» es como decir que se desea organizar el espíritu innovador en la ciencia dando rienda suelta a dicha conducta en la producción de conocimiento. En otra instancia, hemos sostenido que el principio de los centros interdisciplinarios para los estudios avanzados consiste en proteger a los científicos residentes de las exigencias de la competencia disciplinaria, al menos temporalmente (Weingart, 1987: 164). Hollingsworth demostró en su extensa investigación sobre las condiciones favorables para los descubrimientos capitales en el área de la ciencia biomédica que entre los más importantes se encuentran la diversidad (variedad de disciplinas y especialidades), profundidad (tamaño de la comunidad en cada área y diversidad de los talentos), e integración (frecuencia e intensidad de la interacción). Según sostiene Hollingsworth, estas fuerzas son contradictorias en tanto una mayor diversidad y profundidad favorecen

la diferenciación y la falta de integración (Hollingsworth, 1996: 22). Claramente, no existe una regla de oro para equilibrar estos tres parámetros. Más bien, para permitir el espíritu innovador en la producción de conocimiento, se deberá mantener la flexibilidad y diversificación de las estructuras de las organizaciones. Pero es inherente a la naturaleza (social) del proceso que ellas tiendan a volverse rígidas y rutinarias.

En términos de su *contenido* en referencia a la estructura existente de disciplinas y subcampos, el proceso de la producción del conocimiento es, inevitablemente, un proceso de especialización y más diferenciación. Cada nueva recombinación de fracciones de conocimiento provenientes de campos antes considerados diferentes, si es una recombinación novedosa, está destinada a ser más especializada y crear nuevas fronteras. Y llegado el momento, sobrevendrá la organización social: capacitación, comunicación y certificación.

Ahora podemos desentrañar la aparente paradoja de un discurso en marcha sobre la interdisciplinariedad, tal vez más intensificado en vista de una especialización y fragmentación cada vez mayores. Dicho de otro modo, la interdisciplinariedad y la especialización van en paralelo. Son estrategias que se refuerzan una a la otra y son también, por lo tanto, descripciones complementarias del proceso de producción del conocimiento. Esto apunta a una respuesta desembozadamente especulativa a la pregunta inicial de por qué el discurso sobre la interdisciplinariedad puede continuar, y lo hace, a pesar de la especialización imperante. Originalmente, la interdisciplinariedad se asociaba con la noción de que se lograría la unidad de la ciencia en algún momento lejano mediante la reducción de todo el conocimiento disciplinario fragmentado a las leyes fundamentales de la física. Esta creencia ha desaparecido por diferentes razones. La promesa de la unidad de la ciencia fue reemplazada por la idea de la interdisciplinariedad como modalidad de innovación y progreso, y si el discurso continúa es porque solo este horizonte hace posible la identificación de todas las actividades diversas y heterogéneas que se desarrollan en las disciplinas en tanto parte de la misma actividad social, a saber, la ciencia. La interdisciplinariedad no es la promesa de la unidad última, sino la innovación y la sorpresa logradas mediante la recombinación de diferentes partes del conocimiento, sin importar cuáles.

Referencias bibliográficas

- Birnbaum, N. (1986 [1969]) «The Arbitrary Disciplines» en D. Chubin, A. L. Porter, F. A. Rossini, T. Connolly (eds.), *Interdisciplinary Analysis and Research. Theory and Practice of Problem-Focused Research and Development*, Mt Airy, Lomond: 54-66.
- Blanke, T. y Preuss, U. K. (1994) «Empfehlungen zur Errichtung eines Hanse-Wissenschaftskollegs in Delmenhorst», *Memorandum*.
- Bremische Bürgerschaft (1995) Landtag 13, Wahlperiode, Drucksache 13/1178, Empfehlungen einer Stiftung privaten Rechts 'Hanse-Wissenschaftskolleg.' Manuscript.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (1996) «Technologie, interdisziplinäre Zentren für klinische Forschung in Hochschulkliniken», *Hinweise für Interessenten* (internet): <<http://www.dfg.de/foerder/innovation/index.html>>.
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Jahresbericht 1996. *Bd. 1, Aufgaben und Ergebnisse*, Bonn.
- Funtowicz, S. O. y Ravetz, J. R. (1993) «The Emergence of Post Normal Science» en R. von Schomberg (ed.), *Science, Politics and Morality: Scientific Uncertainty and Decision Making*, Dordrecht, Netherlands, Kluwer: 85-123.
- Gibbons, M.; Limoges, C.; Nowotny, H.; Schwartzman, S.; Scott, P. y Trow, M. (1994) *The New Production of Knowledge*, Londres, Sage.
- Hollingsworth, R. (1996), «Why Research Organizations Vary in Their Capacity to Make Major Discoveries in the Biomedical Sciences: Some Observations from the United States», Paper presentado en Royal Swedish Academy of Sciences, Stockholm, September.
- y Hage, J. (1996) «Organizational Characteristics Which Facilitate Major Discoveries in the Bio-Medical Sciences», Documento presentado en Science and Technology Studies Program, National Science Foundation, USA.
- Hübenthal, U. (1991) *Interdisziplinäres Denken*, Stuttgart, Germany, F. Steiner.
- Jantsch, E. (1972) «Towards Interdisciplinarity and Transdisciplinarity in Education and Innovation» en CERI, *Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities*, París, OECD: 97-120.
- Kocka, J. (ed.) (1987) *Interdisziplinarität: Praxis-Herausforderung-Ideologie*, Frankfurt, Suhrkamp.
- Kuhn, T. S. (1977) *The Essential Tension*, Chicago, Chicago University Press.
- Küppers, G.; Lundgreen, P. y Weingart, P. (1978) *Umweltforschung - Die gesteuerte Wissenschaft?*, Frankfurt, Suhrkamp.
- Levin, L. y Lind, I. (eds). (1985) *Interdisciplinarity Revisited*, OECD/CERI, Swedish National Board of Universities and Colleges, Linköping University.
- Maasen, S. (2000) «Inducing Interdisciplinarity: Irresistible Infliction? The Example of a Research Group at the Center for Interdisciplinary Research (zif), Bielefeld, Germany» en P. Weingart y N. Stehr(ed.), *Practising Interdisciplinarity*, Toronto, University of Toronto Press: 25-42.
- Merton, R. K. ([1963] 1973) «The Ambivalence of Scientists» en N. Storer (ed.), *The Sociology of Science*, Chicago, University of Chicago Press: 383-412.
- Mittelstrass, J. (1987) «Die Stunden der Interdisziplinarität» en J. J. Kocka (ed.), *Interdisziplinarität: Praxis - Herausforderung - Ideologie*, Frankfurt, Suhrkamp: 152-159.

- OECD/CERI (1972) *Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities*, París, OECD.
- Schelsky, H. (1971) *Einsamkeit und Freiheit*, Gütersloh, Bertelsmann Universitätsverlag.
- Schurz, R. (1995) «Ist Interdisziplinarität möglich?» *UNIVERSITAS* 11: 1080-1089.
- Thompson, Klein J. ([1983] 1986) «The Dialectic and Rethoric of Disciplinarity and Interdisciplinarity» en D. Chubin, A. L. Porter, F. A. Rossini y T. Connolly (eds.), *Interdisciplinary Analysis and Research. Theory and Practice of Problem-Focused Research and Development*, Mt Airy, MD, Lomond: 54-66.
- (1990) *Interdisciplinarity: History, Theory and Practice*, Detroit, Wayne State University Press.
- (1996) *Crossing Boundaries: Knowledge, Disciplinarity, and Interdisciplinarity*, Charlottesville, University Press of Virginia.
- Toulmin, S. (1972) *Human Understanding. Volume 1: General Introduction and Part 1*, Oxford, Clarendon Press.
- Weingart, P. (1987) «Interdisziplinarität als List der Institution» en J. Kocka (ed.), *Interdisziplinarität: Praxis-Herausforderung-Ideologie*, Frankfurt, Suhrkamp: 159-168.
- (1995a) «Interdisciplinarity» Paper presentado en Conference for Centers for Interdisciplinary Research. Bielefeld, Germany.
- (1995b) «Die Einheit der Wissenschaft- Mythos and Wunder» en P. Weingart (ed.), *Grenzüberschreitungen in der Wissenschaft (Crossing Boundaries in Science)*, Zif Interdisziplinäre Studien 1, Baden Baden, Germany, Nomos: 11-30.
- (ed.) (1995c) *Grenzüberschreitungen in der Wissenschaft (Crossing Boundaries in Science)*, Zif Interdisziplinäre Studien 1, Baden Baden, Germany, Nomos.
- Sehringer, R. y Winterhager, M. (1990) «Which Reality Do We Measure?», *Scientometrics* 19, 5- 6: 481-493.

Algunas notas generales a propósito de cómo definir la interdisciplina

GERARDO CAETANO

Creo que hay que tomarse muy en serio el título de esta segunda parte «¿Es posible definir la interdisciplina?». No se trata de una pregunta retórica, es rigurosa y difícil. Tal vez sea incontestable, o por lo menos, no es contestable sino en términos de aproximación. Agreguemos otras interrogantes conexas: a) ¿Podemos trabajar científicamente asumiendo un espacio que es muy difícil de delimitar y de definir?, b) ¿Podemos trabajar con ese nivel de fragilidad, de interpelación y de desafío en términos teóricos y metodológicos? Con sincera convicción me animo a responder que resulta indispensable intentarlo, sobre todo —y voy a registrar un concepto que quienes defendemos la interdisciplina tenemos que tener muy presente— en este tiempo de «simulacros». La palabra simulacro es una palabra que viene muy a cuenta en relación con las prácticas de la interdisciplinariedad. Muchas veces a uno le hablan de la interdisciplina y en realidad lo que se propone y se practica es un simulacro de interdisciplina. Y frente a esto, hay que establecer filtros conceptuales rigurosos.

Yo me formé como historiador muy cerca y en la frontera con otros saberes. Empleo la primera persona porque creo que en este ejercicio de definir o de aproximarse a lo interdisciplinario, el relato de la trayectoria personal, de cómo cada uno de nosotros se formó, resulta importante. Me formé como investigador en el Centro Latinoamericano de Economía Humana (CLAEH) cultivando en forma cotidiana una frontera en la que hablaba con filósofos, economistas, sociólogos, y con los que comenzaban a ser politólogos, juristas. Pero también me formé con el magisterio de alguien que era muy difícil de definir (porque el genio siempre es muy difícil de encasillar) que era José Pedro Barrán. Él nos decía de manera insistente: no olviden leer a Flaubert, no dejen de leer a Céline, no se olviden de Joyce, de todos esos intercambios con otras formas de la cultura y del conocimiento que no son científicos pero que también nos enriquecen y pueden llegar a ser fundamentales para el oficio. Y yo creo que cuando hablamos de interdisciplina también tenemos que hablar de esto último, no solamente de los intercambios que se dan en el campo de la ciencia sino también

de la comunicación con otros saberes que se inscriben en ese marco más general de la cultura.

Si esto es así, hay que advertir de inmediato que las palabras y los conceptos, también en la práctica de la ciencia, tienen su historia, viven en ella y a través de ella. Y la historia de las palabras no es nunca trivial. Una práctica eminentemente interdisciplinaria, como la de la historia conceptual, atiende precisamente a los usos públicos y políticos del lenguaje, con el foco en ese tránsito progresivo y contingente entre los términos o palabras (como posibilidades significantes) y los conceptos (como significaciones polisémicas y provisionales). Ese paso de las palabras a los conceptos nunca es un paso natural, no es ineluctable, tampoco sencillo. Hay que escapar del espejismo facilista de la definición lexicográfica y entender mucho más las complejidades de la definición de los conceptos. Si yo leo desde las significaciones de hoy un documento de hace doscientos años, voy a cometer anacronismo. Si «traduzco» desde las definiciones lexicográficas los conceptos con ajenidad a su contexto de producción y de recepción, con seguridad voy a equivocarme. Y todo eso vale también para los discursos de hoy, también en el campo de la práctica científica. Si no se asume que hay un tránsito problemático, disputado, entre los términos y los conceptos, si se da por buena y natural la definición lexicográfica de ellos, el error y el anacronismo se van a imponer.

Tomemos estas precauciones y veamos entonces qué nos dice el diccionario de la Real Academia Española (RAE) a propósito de conceptos como «interdisciplina» o «multidisciplina», con todas sus voces conexas. El término «interdisciplina» en realidad no está, está «interdisciplinario». Lo que dice la vigésima segunda edición del Diccionario de la RAE sobre esta palabra es lo que sigue: «dicho de un estudio o de toda actividad que se realiza con la cooperación de varias disciplinas». A partir de las lecturas orientadoras elegidas en forma específica para esta jornada, como veremos más adelante, esta aproximación resulta muy confusa, equívoca, y no nos ayuda a avanzar. Pero si uno va más allá y busca «multidisciplina» se encuentra con una sorpresa: en realidad esta palabra (y sus voces conexas) hasta ahora no han estado nunca en el Diccionario de la RAE. Sin embargo, la palabra aparece por primera vez como un avance de la próxima vigésima tercera edición del diccionario, que se publicará en los próximos años. En suma, se trata de un vocablo considerado como algo nuevo y emergente. Quiere decir que —al menos en el Diccionario de la RAE— el concepto de lo multidisciplinario en la definición lexicográfica aparece después que lo interdisciplinario, cuando en definitiva en la práctica científica más clásica parece que fuera al revés.

Y miren cómo se define en ese avance de la vigésima tercera edición lo multidisciplinario: «que abarca o afecta a varias disciplinas, incluso para explicar. Equipo multidisciplinar». Ya sabemos que la tensión interdisciplinaria no se conjuga individualmente, requiere equipo y equipo de distintos. Incluso si uno busca la palabra «transdisciplinario» tampoco está en el diccionario de la RAE. Uno podría decir que muy a menudo la vida de las disciplinas científicas converge precisamente en desafiar y

desbordar a los diccionarios. De allí que podamos convenir, como tropismo teórico bienvenido, la desconfianza, la prevención a intentar definir una dimensión científica tan desafiante como la interdisciplinariedad a través de una definición lexicográfica. No se define de esa manera. Ese es un camino equivocado.

El otro camino que nos proponen los autores que comentamos —Thompson Klein (1996), y Weingart (1999) (capítulos 5 a 8 en este volumen)— es mucho más provisorio y modesto, menos concluyente, cargado de dudas. Quiero destacar en primer lugar que los autores plantean que hay un problema central para definir la interdisciplinariedad que es la ausencia de una teoría desarrollada al respecto. Plantean tensiones entre términos y conceptos, así como la precariedad teórica de las definiciones muy «soft» que proponen las organizaciones internacionales. A continuación para alimentar la discusión registraremos algunos de los principales asuntos planteados en ambos textos.

El texto de Thompson Klein (capítulos 5 en este volumen) refiere al inicio lo que considera las cuatro vías más usuales para definir la interdisciplinariedad: por la vía del ejemplo, de la motivación, de principios de interacción y por jerarquía terminológica. Luego de examinar algunos ejemplos históricos de este tipo de prácticas y de trabajar este enfoque en el área de la educación, esta autora se detiene en la definición de la OCDE (1972) sobre interdisciplina («*simple communication of ideas to the mutual integration of organising concepts, procedures, epistemology, terminology, data, and organisation of research and education in a fairly large field*») juzgándola como «poderosa» y sin embargo, extraordinariamente «soft».

A su juicio esa definición plantea varios problemas: sustantivos que necesitan adjetivos, al mismo tiempo que sustantivos que se transforman en adjetivos. En los textos también se destaca que en las nuevas sociedades contemporáneas de la fragmentación y aun de la pulverización, se da una pérdida sensible de la capacidad de las disciplinas sociales para dar cuenta de objetos de estudio que están cambiando tan aceleradamente. Otro tema que destaca Thompson Klein (1996) es que las disciplinas científicas son construcciones históricas y contingentes, algunas con trayectorias milenarias, que ya estaban entre los griegos. Los primeros historiadores, por ejemplo, se llevaban muy mal con los filósofos, que por entonces eran hegemónicos en el ágora ateniense, al tiempo que se llevaban muy bien con los poetas. Lean a ese historiador maravilloso que es Moses I. Finley y entenderán las dinámicas de interacción por cierto refinadas de aquellos primeros historiadores.

Thompson Klein (1996) distingue también dos tensiones clave: a) la distinción entre multidisciplinariedad e interdisciplinariedad, y b) la distinción entre lo interdisciplinario y lo transdisciplinario. En su concepto, la multidiscipliplina connota agregación, no integración. Señala que de acuerdo a su perspectiva, el acto educativo es «intrínsecamente interdisciplinario». Refiere que la transdisciplina supone interconexión para el análisis de la diversidad de aspectos de la realidad. Luego de insistir en la asociación entre interdisciplina e innovación, advierte sin embargo sobre los costos desmedidos de sacrificar rigor o apego a reglas para alcanzar novedad. Previene

finalmente de manera muy enfática sobre cualquier perspectiva «teleológica» que suponga de manera directa o indirecta una «inevitable» progresión en la secuencia multidisciplinaria, interdisciplinaria y transdisciplinaria.

Por su parte, en su texto Weingart (capítulo 8 en este volumen) pone de manifiesto inicialmente las paradojas del discurso de la interdisciplinariedad en el contexto actual de disgregación y hasta pulverización de las sociedades. Señala también que el mayor reclamo sobre la interdisciplinariedad se da junto con los avances hacia la especialización. Contrasta cierta vaguedad metodológica que suele caracterizar a las investigaciones interdisciplinarias, con cierta predisposición a una mayor consistencia en este campo que se daría en los trabajos más nítidamente disciplinarios, orientados a clasificar y categorizar. Esto lleva a una «predisposición» a «pensar en términos de disciplinas». La investigación interdisciplinaria sería vista como «invasiva» y desplegaría su vocación innovadora sobre todo en la franja de los espacios «fronterizos» entre disciplinas y subdisciplinas. Resalta las dificultades ostensibles en la organización de los espacios institucionales para el trabajo de investigación interdisciplinaria, previniendo contra los «prejuicios» que juzgan como «ligeras» las aproximaciones en esta dirección.

Finalmente, Weingart (1999) registra lo que a su juicio constituye una paradoja entre tendencias no necesariamente convergentes en el trabajo interdisciplinario:

on the descriptive level, interdisciplinarity is tantamount to innovation and means the synthesis or combination of different fields; on the operational level, interdisciplinarity means differentiation, the definition of specialized topics between fields.

Además de estos tópicos que destaco de los textos propuestos para comentar en esta jornada, a fin de no reiterar lo que ustedes seguramente han leído, me gustaría proponerles otros asuntos. El primero de ellos podría formularse a través de la siguiente hipótesis: para reflexionar sobre la contingencia de la interdisciplinariedad hay que reflexionar muy profundamente sobre la evolución histórica de nuestras disciplinas que muchas veces creemos muchísimo más instaladas de lo que en verdad lo están. Siempre coincidimos en que el camino de la interdisciplina es particularmente complejo y cargado de desafíos. Pero la pregunta que sobreviene de inmediato es: ¿y el camino de las disciplinas es mucho más sencillo? ¿Están tan cómodamente instaladas nuestras disciplinas? Citemos al respecto un texto emblemático de Giovanni Sartori, uno de los fundadores de la ciencia política contemporánea, quien hace ya algunos años afirmaba su arrepentimiento de «haber fundado la ciencia política», ante ciertas reorientaciones cuantitativistas que rechazaba. Luego de recordar cómo con otras figuras reconocidas como Rokkan, Linz, Dougan, Adler, Einsentadt, en los años cincuenta había peleado con los ingleses para reivindicar una «ciencia política» independiente, señalaba su disgusto con ciertas trayectorias contemporáneas de la disciplina que a su juicio la ponían en cuestión. En sus propios términos, Sartori (2004) denunciaba que:

la ciencia política se ha establecido en la Academia estadounidense y, bajo su poderosa influencia, en la mayor parte del mundo. Sostengo que nuestra disciplina ha buscado su identidad en ser: a) antiinstitucional y, en el mismo sentido, conductista; b) progresivamente tan cuantitativa y estadística como fuera posible; y c) dada a privilegiar la vía de la investigación teórica a expensas del nexo entre teoría y práctica.

Mi primera reacción a lo anterior es: a) que la política es una interacción entre el comportamiento y las instituciones (estructuras) y, por tanto, ese conductismo ha matado una mosca con una escopeta y, en consecuencia, exageró; b) que el cuantitativismo, de hecho, nos está llevando a un sendero de falsa precisión o de irrelevancia precisa; y c) que al no lograr confrontar la relación entre teoría y práctica hemos creado una ciencia inútil.

En su texto, Sartori (2004) concluía:

¿Hacia dónde va la ciencia política? Según el argumento que he presentado aquí, la ciencia política estadounidense (la «ciencia normal», pues a los académicos inteligentes siempre los ha salvado su inteligencia) no va a ningún lado. Es un gigante que sigue creciendo y tiene los pies de barro. Acudir, para creer, a las reuniones anuales de la Asociación Estadounidense de Ciencia Política (APSA) es una experiencia de un aburrimiento sin paliativos. O leer para creer, el ilegible y masivamente irrelevante *American Political Science Review*. La alternativa con la que estoy de acuerdo es con resistir a la evolución de nuestra disciplina, sobre todo, a esa cuantificación sin *pienso*. En pocas palabras, pensar antes de contar, y también usar la lógica al pensar.

Esto lo dice uno de los padres de la ciencia política contemporánea. ¿Es cierto que están tan instaladas nuestras disciplinas de origen? En verdad no lo creo. También desde las disciplinas tenemos grandes dificultades para construir teoría y para construir método, entre otras cosas porque muchas veces renunciamos a vincular estas dos cosas que si están desvinculadas nos llevan a una deriva como la que señala Sartori. Si nosotros entendemos que puede haber un método científico que no sea teoría en acción, si separamos teoría y método como si fueran dos espacios autónomos y en algún sentido independientes, estamos perdidos. En el camino histórico de la tensión interdisciplinaria por cierto que hay que construir teoría, nueva teoría. Ello no puede significar ir por el atajo perezoso de tomar como propia la teoría de otra disciplina. Muchas veces el simulacro de la interdisciplinariedad se da por el imperalismo de una disciplina que desarrolla relaciones jerárquicas sobre otras disciplinas, las que por alguna razón aceptan esa situación de subordinación. Esto en el campo de las ciencias sociales ocurre mucho, sobre todo cuando hay muchos científicos sociales que creen que la economía se perfilaría actualmente como «la física de las ciencias sociales». Por cierto que quienes se han asombrado en primer lugar con esta definición son los físicos. Los problemas teóricos y epistemológicos, en suma, también habitan las disciplinas.

Hay que evitar también las visiones teleológicas, esa idea genérica de que hay un camino de etapas y de fases que nos llevan de la disciplina a la multidisciplina y luego a la transdisciplina o la interdisciplina. Como ya vimos, no hay una escalera en este rumbo. Del mismo modo que las filosofías etapistas no nos sirven para entender el cambio en nuestras sociedades, tampoco esas visiones son buenas para explicar la historia de la ciencia. Los autores que hemos leído especialmente para esta jornada nos lo dicen, entre otras cosas, porque reivindican la necesidad de que un científico inserto en una comunidad científica advierta y reconozca la contingencia de la historia de las ciencias. Lo señalaba Rafael Radi: a menudo esa suerte de tensión de la interdisciplinariedad es el preámbulo para la emergencia de nuevas disciplinas que ni siquiera conocemos. Y ello siempre ha sido así. Uno de los problemas que tenemos es que conocemos muy poco de la historia de la ciencia. Lo que a veces nos sorprende ha ocurrido muchas veces: por ejemplo, el desborde de las fronteras disciplinarias como preámbulo de la emergencia de nuevas disciplinas. Estas a menudo han surgido como desgajamientos de viejas disciplinas, pero otras veces surgieron como consecuencia de la articulación de dos subdisciplinas de orígenes y procedencias disciplinarias diferentes. Si realmente creemos que hay disciplinas que están ya «naturalizadas», que van a existir para siempre, y que la interdisciplina es un «estado superior» de la vida científica que en definitiva no sabemos todavía qué va a ser, estamos ingenuamente desconociendo lo que ha sido una de las pautas más recurrentes en la historia de la ciencia.

Asumamos con rigor y también con apertura a la innovación los legados de una auténtica historia de la ciencia que por definición es contingente y está cargada de un margen de incertidumbre. Por eso, los intercambios son siempre bienvenidos cuando se hacen con rigor. Lo que sí tenemos que evitar son los atajos. Algo que —me consta— desde el Espacio Interdisciplinario se evita, es justamente llegar a la interdisciplina sin la profundización de los debates más rigurosos y exigentes.

Hace veinte años que los sociólogos del trabajo vienen señalando que un joven que se incorpora al mercado laboral hoy va a cambiar tres veces de lo que podríamos llamar instrumento cognitivo principal, va a tener en su vida laboral más revoluciones científico-técnicas tan impactantes como internet, va a variar muy frecuentemente de lugar de trabajo y de función. Si nosotros registramos positivamente esta tensión de cambio, y si de alguna manera asumimos lo que significa ser parte de una historia tan contingente en el campo científico, estaremos más cerca de entender la exigencia de cómo aproximarnos a definir la práctica y la teoría de la interdisciplinariedad.

Hoy tenemos el tema de cómo diseñar los incentivos y también las señales adversas para orientar de la mejor manera la construcción de un nuevo modelo de comunidad científica y de científicos. Tenemos debates legítimos, muy fuertes, incluso en nuestra comunidad académica de Uruguay. Demos ese debate con genuino pluralismo, sin discursos ni monopolios de «verdad», sin hegemonismos vacuos y pretenciosos.

Yo termino reclamando que en estos temas tan señalados de la interdisciplinariedad no caigamos en los simulacros de los que antes hablábamos. No intercambemos,

porque es falso, innovación por rigor. Asumamos la tensión que siempre han tenido los intelectuales en la investigación de estos temas. Asumamos que formamos parte de una historia colectiva que siempre ha estado cargada de incertidumbres. Tal vez hoy esas incertidumbres sean mayores, pero ello nos obliga a estar más atentos en relación con lo que hacen los otros, los más próximos y también los que no lo están tanto. Asumiendo con modestia este desafío, podremos encarar con más convicción y consistencia esta pregunta tan difícil de si es posible definir lo interdisciplinario.

Referencias bibliográficas

- Beck, U. (1992) *Risk society: towards a new modernity*, Londres, Sage.
- Dogan, M. y Pahre, R. (1993) *Las nuevas ciencias sociales. La marginalidad creadora*, México D. F., Grijalbo Interdisciplinaria.
- Hirsch Hadorn, G.; Hoffmann-Riem, H.; Biber-Klemm, S. et al. (eds.) (2008) *Handbook of transdisciplinary research*, Dordrecht, Springer.
- Langfeldt, L. (2006) «The policy challenges of peer review: managing bias, conflict of interests and interdisciplinary assessments» en *Research Evaluation* 15: 31-41.
- OCDE/CERI (1972) *Interdisciplinarity Problems of Teaching and Research in Universities*, París, OCDE.
- Sartori, G. (2004) «¿Hacia dónde va la ciencia política?» en *Política y Gobierno*, vol. XI, n.º 2, II semestre de 2004: 349-354.
- Thomas, William G. II (2004) «Computing and the historical imagination» en *A Companion to Digital Humanities*, Nueva York, Blackwell.
- Thompson Klein, J. (1996) «Chapter 3: An interdisciplinary lexicon» en *Interdisciplinarity: History, Theory and Practice*, Wayne State, University Press: 55-73.
- Weingart, P. (1999) «Chapter 2: Interdisciplinarity: The paradoxical discourse» en P. Weingart y N. Stehr (eds.) *Practising interdisciplinarity*, University of Toronto Press: 25-36.

¿Se puede definir la interdisciplina?

RAFAEL RADI

Me propongo analizar si los textos propuestos para este seminario: «An interdisciplinary lexicon», «The Rhetoric of Interdisciplinarity», «A Taxonomy of Interdisciplinarity» de Julie Thompson Klein; e «Interdisciplinarity: The paradoxical discourse» de Peter Weingart (capítulos 5 a 8 en este volumen) nos aproximan a la praxis de la interdisciplina en la Universidad y en el país y cuál es el nivel de madurez que tenemos como comunidad académica para alcanzar, según mi visión, dicha praxis. En este camino cuenta la experiencia personal. Tengo una formación como médico y como bioquímico y siento que soy las dos cosas. En esa dualidad y cercanía se ha desarrollado mi carrera y en ese contexto fundamos y desarrollamos el Centro de Investigaciones Biomédicas que pretende ser una de las iniciativas interdisciplinarias de la Universidad de la República (Udelar) y de hecho tiene apoyo del Espacio Interdisciplinario (EI). Transitamos, desde nuestra experiencia y desde la observación de lo que pasaba en otros lugares, con una convicción de cómo hacer la ciencia y cómo estudiar los problemas. Tras la lectura de los citados artículos resulta evidente que estos temas ya han sido analizados desde un punto de vista mucho más sistémico. Lo que me parece realmente destacable es que los caminos que hemos recorrido han sido positivos. Trataré, ya que no tengo mucha experiencia en comentar lecturas y todos aquí somos capaces de analizar estos materiales, de marcar algunos asuntos que me parecieron particularmente interesantes.

Lenguaje y tensiones de la interdisciplina

El artículo de Thompson Klein (capítulo 5 en este volumen) ya desde el título «Lexicón: Un vocabulario para la interdisciplinariedad», plantea que el lenguaje es imprescindible para que haya diálogo entre las disciplinas y el capítulo siguiente (6 en este volumen) habla de la retórica de la interdisciplina. Es decir, en ambos capítulos hay un esfuerzo por definir desde el punto de vista terminológico qué se quiere decir con interdisciplina y cuáles son sus componentes.

La autora reflexiona sobre las tensiones naturales que existen en los individuos, en las cátedras y en las instituciones. La que existe entre disciplina-interdisciplina es una

tensión desde lo epistemológico, y se refleja hasta en lo presupuestal, en la elección de qué se apoya. El punto es desarrollado con más detenimiento en el artículo de Weingart (capítulo 8 en este volumen). De alguna forma creo que se buscó el hilo conductor a través de esos dos asuntos.

En el capítulo 5, Thompson Klein aborda la distinción entre multidisciplinariedad e interdisciplinariedad y la ilustra con figuras (figura 1). En un esquema que resulta bastante obvio para todos nosotros —las disciplinas como cubos—, en los estudios pluridisciplinarios, eventualmente puede haber una disciplina que predomine y otras que contribuyan pero donde el foco apunte a una de ellas. La disciplina predominante a veces es la más fuerte del punto de vista del desarrollo, a veces refleja la personalidad más fuerte dentro de un grupo de trabajo que arrastra la investigación hacia ese lado.

Después aparecen algunos asuntos que se acercan más a lo interdisciplinario —*cross-disciplinary*—, donde surgen interacciones horizontales recíprocas entre las distintas disciplinas. Pero en todos estos esquemas, naturalmente, los cubos siguen existiendo y las disciplinas no pierden su identidad: hay una integración, un diálogo entre ellas.

Un primer concepto a destacar es que la interdisciplina, que va más allá de la multidisciplina, es más integradora que aditiva, es decir, es más enriquecedora en la conclusión e incluso en el abordaje del objeto de estudio. Sin embargo, parece bastante claro que para llegar a un desarrollo interdisciplinario exitoso hay una fase previa donde cada uno tiene que ser muy bueno en su disciplina. Volveré sobre esto a propósito de una experiencia en la Facultad de Medicina.

Considero que como Universidad tenemos que tener claro que para hacer una buena interdisciplina, las disciplinas tienen que ser definitivamente muy sólidas. La interdisciplina trabaja más en extensión, en transversalidad. Si solo nos dedicamos a la transversalidad y no hay profundidad puede pasar que el trabajo interdisciplinario sea muy superficial, que realmente avance poco en la resolución de algún problema específico. En ese sentido, lo que plantea el artículo de Thompson Klein es que la interdisciplina trabaja, sobre todo, en un objeto de estudio representado por un problema que atraviesa disciplinas, *a problem oriented structure* según los autores, y naturalmente eso implica en forma predominante un trabajo en equipo.

Importancia del equipo interdisciplinario

A la pregunta de si la interdisciplina se puede hacer individualmente, respondo que lo dudo. Es decir, puede haber individuos muy capacitados que conozcan más de una disciplina pero entiendo que, para lograr un trabajo interdisciplinario sólido y solvente, se necesita un conjunto de individuos que conformen un equipo de trabajo. Quizás esto sea discutible pero percibo que los autores lo comparten y, en mi experiencia, es lo que visualizo más claramente. La interdisciplina puede

desarrollarse mejor en entornos favorables pero, como tal, no está asegurada ni a nivel académico ni a nivel institucional y por eso requiere de una actitud proactiva. Por lo tanto, ni la interdisciplina ni el resultado de la investigación interdisciplinaria están asegurados per se aunque nos encontremos en la Universidad, de modo que las decisiones institucionales y las formas organizativas de una institución pueden favorecer o desfavorecer la interdisciplina. Lo mismo puede decirse respecto a los premios personales o institucionales que puedan recibirse por el desarrollo de este tipo de actividad, es decir, las señales institucionales pueden ayudar o enlentecer el desarrollo interdisciplinario.

Transdisciplina, último grado de coordinación

Thompson Klein discute la distinción entre lo interdisciplinario y lo transdisciplinario. Aquí la situación es un poco más compleja de definir, es mucho menos obvia, y son varios los autores que piensan que la transdisciplina es una cosa diferente. Etimológicamente, *trans* significa «del otro lado». Hacer investigación transdisciplinaria es eso, pasar hacia el otro lado, hacia la otra disciplina, y es tomar de ella los métodos de estudio, las estrategias experimentales e inclusive las formas de pensamiento que son ajenos a la disciplina original. La transdisciplina funciona como una especie de engarce con otras disciplinas y, muchas veces, conduce a generar nuevas disciplinas. Por ejemplo, la bioquímica, que nace a comienzos del siglo XX y —aunque sea discutible si fue transdisciplinaria— fue una integración de la química orgánica alemana «dura» con la fisiología que hacían los franceses y los ingleses. Eran dos mundos totalmente diferentes, uno era el mundo de Bayer (1825-1880) y de Hoffmann (1868-1946) en Alemania, y otro era el mundo de Claude Bernard (1813-1878) en Francia y de los fisiólogos ingleses. Pero llegó un momento en que fue evidente que la fisiología tenía un nivel molecular explicativo, similar a lo que le pasó a la teoría de la biología celular de Ramón y Cajal (1852-1934), de forma que en un momento convergen y eso genera una nueva disciplina que se llama bioquímica, que toma aspectos de la biología y de la química pero genera un nuevo lenguaje, una nueva metodología y hasta un nuevo objeto de estudio que antes no era evidente.

En biología pasa algo similar a lo que pasa con la biofísica y más recientemente con la bioinformática; hasta el nombre de estas disciplinas indica alguna forma de integración. Un bioinformático no es un biólogo puro y tampoco es un informático puro, es alguien que realmente está integrando métodos y aproximaciones. Recientemente en Uruguay se lanzó el posgrado en bioinformática del Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA) de la Udelar. Allí hubo una identificación de esfuerzos de áreas emergentes que, en algún momento, implicaron un contacto de las disciplinas que va más allá de la simple interrelación.

Sin embargo, al hablar de enfoques transdisciplinarios los autores dan una definición, sostienen que es el último grado de coordinación. Se trata de un sistema transdisciplinario que facilita el enriquecimiento mutuo de las epistemologías, es el límite

superior que va más allá de lo dicho sobre la bioquímica, la biofísica y la bioinformática. Lo que vemos en la figura 1 del capítulo 5 emerge inicialmente de un sistema jerárquico —desarrollado en el artículo— donde se va llegando hasta un nivel de proposición, casi de decisión política. Luego, en la evolución de la figura 2 a la figura 3 del mismo capítulo, que es la pirámide de Hans, se va desde las disciplinas en el nivel científico-empírico al nivel tecnológico, luego al nivel normativo y finalmente al nivel de la política, es decir, de la decisión política. Esta pirámide, que muestra interacciones horizontales y verticales, es parte de la transdisciplina.

Interdisciplinary approach

La figura 4 muestra en un esquema un poco más limpio y estratificado, los problemas básicos y los aplicados, los sistemas y los supersistemas. Allí se ubican los enfoques transdisciplinarios que llevan a la toma de decisiones, y si bien la parte superior del esquema (*futures research*) resulta más difícil de entender en términos prácticos, siendo un poco desafiante yo diría que en el Uruguay de hoy podemos llegar hasta el tercer escalón, hasta el *interdisciplinary approach*. Entiendo que nosotros hoy no tenemos madurez académica ni política para avanzar decididamente hasta el cuarto nivel. No creo que haya actualmente ninguna experiencia exitosa en el país sobre el cuarto nivel de complejidad. Ese nivel se alcanza en sociedades muy desarrolladas desde el punto de vista académico y sociocultural, en particular en algunas sociedades europeas. Considero que llegar a la interdisciplina implica un nivel de maduración y llegar a la transdisciplina implica un nivel de maduración aún mayor porque es más complejo. Quizás estemos yendo hacia el cuarto nivel pero para eso se necesitan decisiones que van mucho más allá de lo académico, son decisiones que implican un fenómeno sistémico nacional donde todos los recursos humanos y académicos de un país entero sean aprovechados para pasar al nivel transdisciplinario. Algunas sociedades lo están haciendo, creo que la nuestra todavía no está preparada para ello, por lo menos desde el punto de vista político no lo está haciendo y esto trasciende a la Universidad. Podemos llegar hasta la interdisciplina pero difícilmente podamos llegar a lo transdisciplinario salvo que haya una política muy decidida de apoyo a este tipo de iniciativas.

En el trabajo de Thompson Klein, se definen diez estadios para ir de lo disciplinario a lo transdisciplinario. Es una lectura muy interesante que describe momentos de frustración en ese camino donde algunos se detienen e incluso se retiran. Es decir, llegar a lo interdisciplinario implica un acto de voluntad muy fuerte, sabiendo que hay momentos en que las cosas no funcionan. Exige un esfuerzo de acercamiento a la otra disciplina, leer y estudiar mucho para aproximarse, de lo contrario no se construye el necesario lenguaje interdisciplinario que es realmente un desafío.

En nuestro laboratorio noté que después de ocho o diez años de trabajar todas las semanas en reuniones con químicos, bioquímicos, médicos, clínicos, y otros, logramos un lenguaje donde finalmente todos nos entendemos y el intercambio se vuel-

ve divertido. Sin embargo, hasta alcanzar ese punto el camino es duro. Porque los químicos hablan un lenguaje, los intensivistas otro y los bioquímicos otro. La construcción de ese «léxico interdisciplinario» —como lo llama Thompson Klein— es parte del asunto; construir los diálogos es parte del desafío de la interdisciplina.

La autora plantea, además, que no hay una progresión inevitable multi-inter-trans¹. Dicha progresión debe ser estimulada, generando un balance entre el crecimiento interdisciplinario y el reconocimiento de las capacidades de quienes trabajan en cada disciplina. Es necesario, por un lado, ser abarcativos en cuanto al abordaje de los problemas y, por otro, trabajar los aspectos disciplinarios con coherencia y profundidad.

El concepto de cooperación e interacción es sin duda importante. A veces en la ciencia moderna se habla de competencia pero el esfuerzo interdisciplinario es un esfuerzo definitivamente cooperativo, de forma que, cuando uno tiene que salir de una disciplina, se enfrenta a un cambio de cabeza para ponerse a trabajar de forma abierta con los demás.

También debe ser reconocido el aspecto institucional porque en los sistemas de evaluación se tiene en cuenta la independencia, lo que no significa cerrarse y separarse del resto. El concepto encierra la posibilidad de trabajar sobre algún problema en forma independiente en conexión con los demás. El modelo estadounidense parece exigir a quien termina un doctorado o posdoctorado el mayor alejamiento posible del jefe, irse a la otra punta del país y tratar de no verlo por cuatro o cinco años, para demostrar independencia. En nuestra sociedad, con nuestros recursos y hasta con nuestra forma de pensar, en mi opinión, eso no va. Es necesario generar un concepto más profundo y productivo de la independencia académica, que es difícil y muy diferente a la idea de «yo ahora trabajo con esto y no quiero que nadie me moleste». Se trata de un esfuerzo continuo y los sistemas de evaluación y los evaluadores tienen que analizarlo de forma sutil, inteligente y no estereotipada.

La retórica y el discurso interdisciplinarios

El artículo que trata de la retórica (capítulo 6 en este volumen) es muy ameno porque invita a pensar que las disciplinas son bastiones medievales que tienen muros y que yo dentro de mi bastión medieval con mi muro estoy cómodo; eso sucede en lo disciplinario. En lo institucional estoy en una cátedra y el muro de la cátedra también me protege. Está mi cátedra —mi disciplina— y está la otra cátedra y la otra disciplina con el otro muro. En la Facultad de Medicina tenemos también una discusión ya casi graciosa que nunca terminé de entender: ¿de quién es el ADN? En mi cátedra todos los años se discute y se afirma: «el ADN es nuestro». Pero los genetistas dicen «No, el ADN es nuestro». Esta discusión entre cátedras lleva veinte años. Yo digo que el ADN es

1 «No existe una progresión inevitable de la “multidisciplinariedad” a la “interdisciplinariedad” y de esta a la “transdisciplinariedad”» (Thompson Klein, capítulo 5 en este volumen).

de las dos. Las representaciones gráficas del ADN son inclusive diferentes para cada disciplina porque tanto el análisis como el centro de interés de la bioquímica y de la genética sobre el ADN, es decir los aspectos que hacen a la especificidad de cada disciplina, son diferentes. Bioquímicos y genetistas podemos dar una clase juntos, podemos dar dos, podemos cooperar. Ahora también los «metafísicos» dicen que el ADN es de ellos, de modo que no es de nadie, es de la célula y lo que hay son distintas disciplinas que lo estudian con distintas lupas.

En la cuestión de la retórica de la interdisciplina y el discurso interdisciplinario, entre los castillos con sus muros y sus fosas, y entre las disciplinas y los catedráticos y sus cátedras, quedan enormes espacios libres. Eso también se puede ver como una oportunidad: ir hacia el espacio libre, traspasar las barreras de un campo desconocido y quizás en ese lugar conocer a quienes vienen de otros lugares y descubrir cosas nuevas. Ese es un esfuerzo de la interdisciplina, actuar en esta *no man's land*, esta tierra de nadie que es la tierra que aún no se ha trillado. También en lo institucional es importante romper esas barreras. Creo que la Universidad ha hecho un esfuerzo, por ejemplo con el tema de la creditización, evitar los tubos verticales de las facultades, los tránsitos horizontales son parte de eso. Entonces se plantea la siguiente situación: disciplinas como clústeres de especialidades que dejan gaps (huecos) y realmente hay un montón de gaps. Por otro lado, la autora plantea la situación ideal como el modelo tipo escamas donde hay una cantidad de superposición pero donde todos los huecos se van cerrando lentamente (véase figura 5, capítulo 6). El conocimiento es como el universo, se expande, por lo tanto es imposible llenar todos los gaps y tenemos que estar preparados para descubrir cada vez más cosas.

Considero que el estudio interdisciplinario implica también una actitud que tiene como prerequisite un conocimiento muy profundo de la disciplina. Por supuesto que en esa tensión, quienes van al campo de lo interdisciplinario son atacados, se habla de ellos como de *intellectual scavengers*². Por otro lado algunos hablan de la academia como zona desmilitarizada o la *Switzerland of Academia*. Es decir, existen dos visiones contrapuestas pero al parecer complementarias.

Definitivamente el estudio analítico de las disciplinas es un poco centrífugo. El artículo plantea que la interdisciplina es una posibilidad de tener visiones convergentes y centrípetas, pero lo que la experiencia demuestra es que la generación de procesos centrípetos no se da de forma espontánea, hay que ponerle energía para lograr una síntesis. ¿Cómo se llega a la síntesis después del análisis? No se puede hacer loas en forma ingenua a la interdisciplina sin basarse en un fuerte componente disciplinario, riguroso e integrado.

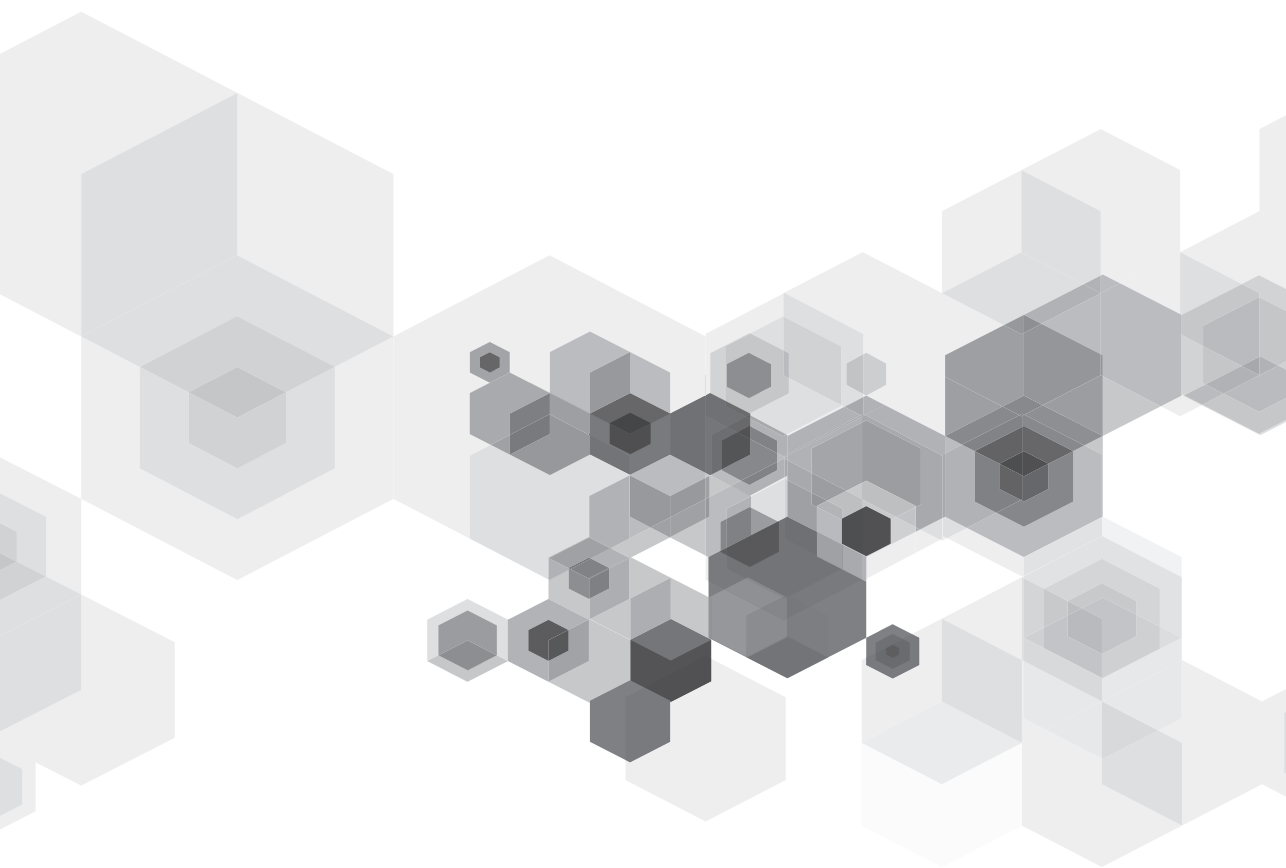
En mi opinión, el desarrollo académico de Uruguay y de esta Universidad lo permite y con creces. En ese sentido, la iniciativa del Ei en particular ha sido muy oportuna y está cumpliendo un rol histórico importante.

2 Nota de la editora: *Intellectual scavengers*: intelectuales carroñeros.

Una experiencia interdisciplinaria temprana

Finalmente me referiré a una experiencia que se puso en marcha en el año 1968, el Plan de Estudios de la Facultad de Medicina (Plan 68), que con una concepción seguramente adelantada para su tiempo, y creo que en parte por eso, no logró todo el éxito e impacto previstos. No fracasó por su concepción sino porque, cuando la dictadura decidió la intervención de la Universidad (27 de octubre de 1973), los equipos de trabajo se desarmaron de tal forma que no se pudo hacer enseñanza integrada e interdisciplinaria como se quería, ya que no había solvencia disciplinaria atrás. De hecho en la dictadura, el Plan 68 fue reemplazado por otro mucho más tradicional y anticuado. En el año 1985 costó un esfuerzo institucional muy grande el reintento de ponerlo en marcha con las disciplinas muy cerradas en sí mismas, que temían ser empujadas hacia una *no man's land*, en buena parte porque no estaban los recursos humanos formados. Actualmente, a más de veinte años de las primeras incursiones del Plan 68 posdictadura, puedo decir que la Facultad está en condiciones de transitar ese camino, dado que los cuadros docentes y científicos tienen formación, sensibilidad y flexibilidad académicas ampliamente superiores a las que en aquel momento existían. Hoy la Facultad cuenta con un plan de estudios que reproduce buena parte del Plan 68. La enseñanza en Medicina es integrada e interdisciplinaria y las disciplinas médicas tienen cada vez menos miedo de acercarse a otra disciplina. Porque lo interdisciplinario va mucho más allá de la investigación.

**¿Cómo se investiga
en interdisciplina?**



Planeando la expedición. El diseño de los proyectos de investigación interdisciplinarios¹

CATHERINE LYALL, ANN BRUCE, JOYCE TAIT Y LAURA MEAGHER

Introducción

Como toda expedición, un proyecto de investigación interdisciplinario debe saber el porqué de su existencia, adónde se dirige, quién acompaña al equipo o le da apoyo y cómo será su progreso. Pero numerosos proyectos interdisciplinarios se parecen más a una exploración de territorio virgen, de modo que las respuestas a algunas de estas preguntas no se podrán conocer en detalle antes de partir. También puede haber expediciones en solitario que pueden implicar otros desafíos. En general, será necesario tomar varias medidas clave:

1. Para empezar, se debe decidir si el proyecto de investigación realmente necesita ser interdisciplinario para lograr sus objetivos.
2. Luego, o bien se deberá conformar un equipo cooperativo apropiado, en el que la selección esté regida por una comprensión cabal de los enfoques y presupuestos de las diferentes disciplinas junto con la conciencia de la importancia de las habilidades, pericias y personalidades, o bien el individuo en cuestión debe estar seguro de que posee o puede adquirir las capacidades interdisciplinarias para llevar adelante la investigación.
3. Se debe desarrollar un enfoque conjunto para el abordaje del problema a investigar, así como diseñar un plan para integrar los aportes de las disciplinas que lo componen que tome en cuenta el tiempo y esfuerzo extra necesarios.
4. Todo esto debe llevarse a cabo con el liderazgo y reflexión apropiados y, de ser necesario, con capacidad para adaptar los planes sobre la marcha.

¹ Texto original: Catherine Lyall, Ann Bruce, Joyce Tait y Laura Meagher (2011) «Chapter 3: Planning the expedition. Designing interdisciplinary research projects» en Catherine Lyall *et al.* (eds.) *Interdisciplinary Research Journeys*, Bloomsbury: 25-50.

En este capítulo consideraremos algunos de los desafíos básicos del diseño de proyectos de investigación interdisciplinarios, y cómo pueden ser sorteados, comenzando con la pregunta fundamental: ¿este proyecto necesita ser interdisciplinario? El capítulo 4 [de la obra original] desarrollará más extensamente algunos de los temas relacionados con la formación del equipo, la gestión del proyecto y el liderazgo.

La elección del foco

En el comienzo, el diseño de una investigación implica considerar si un enfoque interdisciplinario es la mejor manera de lograr los objetivos de la investigación. La investigación disciplinaria y la interdisciplinaria son ambas valiosas y cada una de ellas es necesaria en circunstancias específicas, pero es posible que los proyectos interdisciplinarios requieran mayores recursos; además, por lo general, serán más complejos de ejecutar que un proyecto monodisciplinario. Dados los posibles beneficios, hay diversas razones por las que puede ser interesante que un proyecto sea interdisciplinario. Algunas áreas de estudio son inherentemente interdisciplinarias, como ya se mencionó en el capítulo 2 [de la obra original]. Varios campos de investigación, como la agricultura, las ciencias del medio ambiente, la ecología o la geografía, son en sí mismas «disciplinas abarcadoras» que se caracterizan por su amplitud, su mirada atenta al exterior y su apertura a otros métodos (Phillipson *et al.*, 2009), y se inspiran en un elenco de disciplinas especializadas. Por ejemplo, el análisis de los sistemas de información puede tener en cuenta las necesidades sociales y el diseño de interfaces para ciertos requerimientos específicos; y la investigación orientada al desarrollo no solo tendrá en cuenta diferentes disciplinas sino que también deberá trabajar a través de diferentes culturas. En otras circunstancias, se convocan grupos interdisciplinarios para abordar problemas de investigación específicos que ya demostraron ser refractarios a un enfoque monodisciplinario o que requieren una gama de especialidades.

Existen diversas situaciones en las que la investigación interdisciplinaria puede ser relevante o incluso vital. La Comisión Europea financió un estudio sobre la interdisciplinaria en su Quinto Programa Marco de Investigación (Tait *et al.*, 2002), como se resume en el Estudio de Caso 1. Se identificaron las siguientes razones para decidirse por un proyecto interdisciplinario:

- el objeto era de naturaleza interdisciplinaria (por ejemplo transporte o medio ambiente);
- los investigadores deseaban aplicar los resultados en el «mundo real», la llamada «investigación traslacional», o dismantelar las barreras entre ciencia y sociedad;
- la investigación estaba impulsada por los usuarios, por ejemplo, empresas con fines de lucro, responsables de las políticas públicas o grupos de la sociedad civil;

- la investigación monodisciplinaria había llegado a un cuello de botella y se necesitaban más disciplinas para seguir avanzando.

Estudio de Caso 1

Estudiando la interdiscipliniedad dentro del Programa Marco de la Comisión Europea

Gran parte de las actividades de investigación de la Unión Europea entre 1998 y 2002 se realizó en el contexto del Quinto Programa Marco de la Comisión Europea. Una de las características de este programa fue el estímulo a una colaboración más estrecha entre disciplinas, tanto dentro de las ciencias naturales y sociales como entre unas y otras. Emprendimos un proyecto de investigación para la Comisión Europea destinado a examinar la integración interdisciplinaria dentro del Quinto Programa Marco (II-FP5).

Estudiamos un gran número de temas del Programa Marco, desde las ciencias biológicas (calidad de vida y gestión de los recursos vivos) hasta la tecnología de la información (sociedad de la información amigable para el usuario). El método de investigación incluyó una encuesta por cuestionario (con 160 respuestas), entrevistas telefónicas de seguimiento y seis estudios de caso detallados. La intención era comprender las experiencias de interdiscipliniedad desde dentro de estos proyectos y aprender de ellas, por ejemplo, cómo se creó el grupo de investigación, la gestión del proyecto y las experiencias en general con la ejecución de proyectos de discipliniedad cruzada. Varios de los ejemplos y citas que aparecen en este libro, en particular en los capítulos 3 y 4 [de la obra original], fueron tomados del proyecto de investigación.

Fuente: Tait *et al.*, 2002; Bruce *et al.*, 2004.

El tipo de financiamiento puede incidir en el diseño del proyecto: es posible que los proyectos de investigación interdisciplinaria estén circunscriptos e impulsados por las necesidades de quienes financian la investigación y, en particular, por las revisiones de pares que recibirán las propuestas de proyecto. La investigación interdisciplinaria también puede ser el resultado de una propuesta de tipo especulativo (en la que el tema tiene su origen en el investigador, llamadas en el Reino Unido propuestas «en modalidad de respuesta»); o de un llamado específico a investigaciones en el que se pide que el enfoque sea interdisciplinario; o bien puede surgir del trabajo con grupos de partes interesadas o grupos de usuarios finales. Un sinnúmero de va-

riables dará forma al diseño del proyecto, y el proyecto imaginado se corresponderá con diferentes rangos de cada una de ellas. Entre otras, estas variables (algunas de las cuales serán discutidas brevemente aquí) son:

- «fuerza» o grado de interdisciplinariedad;
- alcance focalizado o, por el contrario, multidimensional del problema;
- grado de conectividad con los usuarios esperados;
- duración;
- tamaño del equipo;
- número de disciplinas;
- número de instituciones y de países;
- antigüedad de las relaciones entre los miembros del equipo (lo que incluye la existencia o no de trabajos en común previos).

Algunos estudios de iniciativas interdisciplinarias a gran escala sugieren que la *disposición a colaborar* de una iniciativa puede ser analizada si se consideran determinados factores: entre otros, las *condiciones del contexto y el ambiente* (como los recursos institucionales o la proximidad), las *características intrapersonales* (como el liderazgo o la capacidad de guiar a la investigación) o los *factores interpersonales* (como el tamaño, el abanico de disciplinas y la historia de colaboraciones previas) (Stokols *et al.*, 2005; Stokols *et al.*, 2008a; Hall *et al.*, 2008).

A la hora de decidir si se tomará el camino de la interdisciplinariedad, o cómo hacerlo, puede ser de ayuda usar, por ejemplo, un esquema visual de araña (figura 1) para conceptualizar el diseño de la investigación. Un esquema de ese tipo puede generar intercambios entre los miembros del equipo sobre el grado de interdisciplinariedad o disposición a colaborar, y sobre la forma en que el diseño podrá influir sobre el desarrollo del proyecto y sus resultados. Identificar un conjunto de factores relevantes para el éxito del proyecto (algunos de los cuales se ilustran en la citada figura 1) e intentar, de ser posible, cuantificarlos, puede contribuir para que los líderes y demás integrantes del equipo conceptualicen el diseño de la investigación y sopesen sus fortalezas y debilidades.

El concepto de grado o fuerza de la interdisciplinariedad es inherente al término «interdisciplinario». Los proyectos pueden presentar una integración de disciplinas que dé como resultado un pequeño grado de interdisciplinariedad (interdisciplinariedad «débil»). En otros proyectos, las disciplinas pueden estar profundamente ensambladas entre sí (como suele suceder en los proyectos interdisciplinarios de orientación académica del tipo que se describe en el capítulo 2 [de la obra original]), lo que arrojará un alto grado de interdisciplinariedad, o interdisciplinariedad «fuerte». Incluso dentro del mismo proyecto, es bien posible que los equipos de investigación comiencen a trabajar en formas débiles de interdisciplinariedad y evolucionen hacia formas más fuertes a medida que los participantes logren comprender más claramente las posibilidades de aporte de cada disciplina.

El término «investigación interdisciplinaria» cubre un espectro de diferentes enfoques. Como se explicó en el capítulo 2 [de la obra original], un proyecto de investigación interdisciplinaria reúne un equipo *ad hoc* por un período de tiempo que puede ir de unos pocos meses hasta unos cuantos años; puede adoptar la forma de un proyecto relativamente circunscripto o de un gran esfuerzo de colaboración a largo plazo como algunos de los programas de monitoreo de la biosfera en los que la información proveniente de sensores remotos debe ser puesta en común entre diversos científicos (Kwa, 2006).

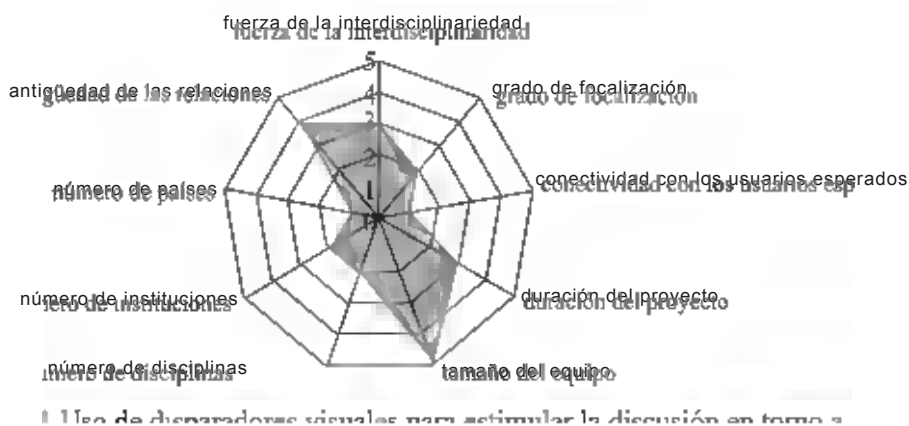


Figura 1. Uso de disparadores visuales para estimular la discusión en torno a diferentes enfoques del diseño

Algunos proyectos implican el involucramiento permanente de los usuarios, por ejemplo, el desarrollo de tecnología para diagnósticos médicos con ayuda de los pacientes. Incluso algunos proyectos de transferencia de conocimiento, como el que implementaron los antiguos Parques de Conocimiento sobre Genética del Reino Unido² para reunir a diversos clínicos con investigadores de la industria y del mundo académico para estudiar las enfermedades genéticas, se pueden considerar proyectos interdisciplinarios. Los proyectos interdisciplinarios pueden tener su sede en un único país, como el programa de los Consejos de Investigación del Reino Unido sobre Economía Rural y Manejo de Suelos (RELU, por su sigla en inglés)³ o pueden ser internacionales, como los Programas Marco de la Comisión Europea.

2 <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+www.dh.gov.uk/en/Publicationsandstatistics/Pressreleases/DH_4013031> (accedido el 29 de julio de 2010).

3 Los Consejos de Investigación son los organismos gubernamentales del Reino Unido encargados de invertir los fondos públicos en actividades de investigación, y que otorgan a las instituciones de educación superior nacionales fondos concursables para proyectos y programas de investigación específicos.

Los proyectos de investigación interdisciplinarios son de distintos tipos: cada uno de estos tipos tiene sus características propias, pero el presente capítulo se centrará en las similitudes que han demostrado ser importantes en todos ellos. Este capítulo, así como el capítulo 4 [de la obra original], consideran a la interdisciplinariedad como un esfuerzo de equipo, pero también puede ser llevada adelante por un único individuo con pericia en más de una disciplina: los primeros bioinformáticos, por ejemplo, podrían haber sido considerados investigadores interdisciplinarios individuales hasta que la disciplina obtuvo reconocimiento. A continuación, en este capítulo discutiremos cómo formar un equipo interdisciplinario, tomando en cuenta habilidades, disciplinas e individuos. Luego consideraremos la conceptualización del problema de la investigación y finalmente, las estrategias para lograr la integración de las disciplinas dentro del proyecto.

La selección de los integrantes del equipo

Los buenos investigadores interdisciplinarios tienen un alto grado de tolerancia a la ambigüedad. Esto quiere decir que en lugar de reducir prematuramente un problema a un conjunto limitado de dimensiones, se toman el tiempo de explorar una gama de aspectos, poniendo a prueba diferentes límites para el problema hasta lograr identificar una frontera aparentemente óptima. Estas exploraciones deben formar parte del trabajo de equipo conducido por el coordinador del proyecto. La capacidad de los integrantes del equipo para incorporarse productivamente a este proceso será muy importante para el éxito del proyecto.

El rango de disciplinas a incluir deberá corresponderse con precisión con las necesidades del proyecto. Considerar una por una las líneas de prueba que deberán ser entrelazadas, y las tecnologías y fuentes de datos que serán necesarias, puede ayudar a definir el conjunto de disciplinas y subdisciplinas específicas que participarán. Se necesitará imaginación para generar las yuxtaposiciones disciplinarias necesarias ya que la interdisciplinariedad, en el mejor de los casos, puede conducir a auténtica creatividad y genuina innovación.

Añadir una disciplina «ficta», para hacer más expeditivos los aspectos tácticos o políticos, por ejemplo, y no porque se piense incorporarla auténticamente en el diseño del proyecto, es probable que no sea provechoso y sea seguramente fuente de gran frustración para el individuo involucrado. Una forma de detectar esta tendencia es examinar el presupuesto para comprobar que la asignación de los recursos es apropiada. Una situación del tipo mencionado puede ocurrir por accidente, simplemente porque los líderes del equipo no comprendieron por completo lo que una disciplina en particular podía aportar a los objetivos generales del proyecto. Vale la pena, por lo tanto, dedicarle algo de tiempo a explorar con los integrantes de disciplinas menos conocidas cuál podría ser su aporte. Esta problemática puede surgir, por ejemplo, cuando una parte del equipo considera que el aporte de una disciplina determinada cumple una mera función «de apoyo» mientras que otros lo ven como una perspectiva relevante para la investigación.

Se conocen muchos pronunciamientos en cuanto a si es verdad que algunas disciplinas son capaces de trabajar mejor juntas que otras. Por ejemplo, a veces se sugiere que las colaboraciones entre disciplinas de las ciencias naturales, o entre las de las ciencias sociales, son más fáciles de conseguir que una colaboración que pretenda salvar el aparente «abismo» que separa a unas de otras. Sin embargo, como ya vimos [capítulo 2 en el original], existen pruebas en contrario que indican que es más difícil trabajar con una combinación de científicos sociales que con una que incluya integrantes de las ciencias sociales y de las naturales (por ejemplo, Tait *et al.*, 2002; Lélé y Norgaard, 2005; Greaves y Grant, 2010).

Es posible que diferentes científicos sociales se basen en presupuestos muy diferentes, lo que les haría muy difícil trabajar juntos. Por ejemplo, es posible que para los economistas el impulsor principal de la conducta humana sea maximizar los beneficios materiales, mientras que para ciertos sociólogos sería el poder, o para ciertos antropólogos, las normas culturales y los valores (Lélé y Norgaard, 2005). Estas y otras convicciones disciplinarias firmemente arraigadas pueden ser un escollo a la hora de aceptar la relevancia de explicaciones alternativas que provengan de otras disciplinas de las ciencias sociales. Sin embargo, los participantes de disciplinas más alejadas pueden ser más conscientes de esta distancia por lo que pueden advertir los problemas propios de la comunicación.

Otra distinción que se hace a menudo es la que existe entre métodos de investigación cuantitativos y cualitativos. Para algunos observadores, las disciplinas de naturaleza más cuantitativa (por ejemplo, la economía y las ciencias naturales) tendrán más disposición a trabajar juntas que, por ejemplo, la física y la sociología. Phillipson *et al.* hallaron en una encuesta de ecologistas que estos consideraban más fácil colaborar con los científicos sociales que usan métodos cuantitativos que con aquellos que usan métodos cualitativos (Phillipson *et al.*, 2009). Sin embargo, también se ha sostenido lo contrario: que es más fácil reconocer y valorar un aporte hecho desde una disciplina muy diferente que uno hecho desde otra que lo es solo un poco. Por ejemplo, un ingeniero que entrevistamos para el Quinto Programa Marco señaló que, dado que su formación era en los métodos formales de las matemáticas, consideraba apropiado el uso de métodos cualitativos en las ciencias sociales, pero no cuantitativos. En el mismo estudio, hallamos que era escaso el acuerdo entre los profesionales de las ciencias naturales en cuanto a si era más fácil trabajar con científicos sociales de perfil cuantitativo o cualitativo.

Compromisos metodológicos

Reconocer los diferentes compromisos metodológicos de las diferentes disciplinas también es de ayuda en el momento de formar un equipo interdisciplinario. Los compromisos metodológicos (y, por lo tanto, la forma de emprender el encuadre y abordaje de la pregunta) pueden ser entendidos de la siguiente manera, algo simplista pero, pensamos, útil:

- principalmente normativos (por ejemplo, éticos);
- deductivos (por ejemplo, los de las ciencias naturales);
- inductivos (por ejemplo, los de las ciencias sociales).

Una visión normativa se basa en el entendido de que existe un estándar que se debe alcanzar. Por el contrario, ciertos científicos sociales comprenden el mundo en términos de constructos sociales: los fenómenos existen porque la gente se comporta como si existieran. Una colaboración interdisciplinaria que combine a una disciplina normativa con una disciplina de las ciencias sociales comprometida con la idea de los constructos sociales deberá negociar estas dos visiones del mundo diferentes. También puede ser de ayuda tener conciencia de las diferencias entre un razonamiento deductivo y uno inductivo. El razonamiento deductivo exige que las conclusiones, para ser válidas, resulten de una argumentación lógica. Este enfoque se usa en las disquisiciones filosóficas pero también tiene pertinencia en el método científico, en el que las teorías se verifican o descartan poniendo a prueba empíricamente una hipótesis que se deduce de la teoría en cuestión. Aunque la realidad de la práctica científica puede no reflejar totalmente esa aspiración, se apunta a la meta de emplear la deducción. Por otra parte, el razonamiento inductivo no asegura la inevitabilidad de una conclusión porque siempre es posible que nuevas observaciones requieran una interpretación diferente. Mientras que el razonamiento deductivo se usa en las ciencias naturales, el razonamiento inductivo es más común en las ciencias sociales, en las que no suele ser posible implementar experimentos controlados para poner a prueba las teorías sociales.

Uno de nuestros entrevistados del Quinto Programa Marco resumió bien el desafío de trabajar con diferentes enfoques:

Por ejemplo, en las ciencias físicas normalmente tratamos con resultados que son en alto grado experimentales, de modo que nuestra intención es que todo el trabajo se obtenga de tal modo que se pueda demostrar en forma experimental; que aporte una solución. En las ciencias sociales (a veces, no siempre) no se trata de... ¿cómo decirlo? A veces el pensar sobre diferentes formas de considerar a las cosas es lo importante: el argumento es lo importante, no una solución en particular. (Entrevistado del proyecto del Quinto Programa Marco, Tait *et al.*, 2002).

Volveremos a esta cuestión de qué constituye un estándar de calidad para los datos y el análisis en diferentes disciplinas cuando consideremos el tema de la evaluación interdisciplinaria en el capítulo 7 [de la obra original].

Tener conciencia de estas diferencias en los compromisos disciplinarios puede ser útil al formar un equipo interdisciplinario. Al diseñar y dirigir un equipo de este tipo, es mejor reconocer explícitamente estas diferencias para que esté claro el valor de cada una, y no que los individuos de cada disciplina piensen en secreto que los demás no entienden de qué se trata. En términos ideales, las sesiones de *brainstorming* en torno al encuadre de los problemas a abordar, y en torno a los caminos a seguir, se beneficiarían de los choques entre los diferentes enfoques surgidos en el proceso

de planificación; es probable que un diseño que maximice los aportes de más de un enfoque fundamental tenga algo especial para ofrecer, comparado con un enfoque monodisciplinario.

Puede ocurrir aún más fricción entre disciplinas en el campo de la neutralidad con respecto a los valores (véase también Lélé y Norgaard, 2005). La neutralidad con respecto a los valores es el objetivo de las ciencias naturales. Por el contrario, en *ciertas formas* de las ciencias sociales cualitativas, la investigación abiertamente ideológica se considera apropiada. Un ejemplo de esto son los enfoques feministas, en los que el método de investigación hace una crítica de las perspectivas tradicionales por estar basadas excesivamente en una visión masculina del mundo y por no lograr, en consecuencia, reflejar las perspectivas y los enfoques de mujeres (por ejemplo Punch, 2005). Del mismo modo, algunos científicos sociales podrían encontrar esto problemático, argumentando que toda investigación consabidamente influida por la visión personal del investigador tiene más chances de ser de menor calidad, y que la investigación de cualquier disciplina (ya sea en las ciencias sociales o en las naturales) debe esforzarse por mantener una «competencia neutral».

Incluso dentro de las ciencias naturales, y aun dentro de una misma rama, pueden darse diferentes enfoques. Para poner un ejemplo proveniente de la biología, para los genetistas moleculares es posible trabajar con pequeñas cantidades de organismos, esperando tal vez dar con una mutación excepcional que pueda iluminar un fenómeno, y considerando irrelevantes las cifras estadísticamente válidas. Por el contrario, los genetistas cuantitativos que desean comprender la evolución de los organismos patógenos usan a las estadísticas como fuente principal de conocimiento. Los resultados individuales se pueden descartar fácilmente como elementos fuera de la norma y que contribuyen al error antes que ser significativos.

Cada una de estas diferencias desemboca en tensiones a la hora de definir e identificar qué es una investigación de calidad. Sin embargo, las meras disputas en torno a los criterios de «calidad» entre diferentes dominios del conocimiento tienen pocas chances de dar frutos. Cada uno de ellos debe ser considerado en su propio contexto, aun si el enfoque parece dudoso visto desde otra perspectiva. En la mayoría de las disciplinas se han desarrollado a lo largo de décadas definiciones de «investigación de calidad», y estas reflejan los enfoques específicos que son posibles para cada disciplina. Así, en la práctica, los integrantes de un equipo deben ser capaces de confiar en el compromiso de sus colegas con el mismo nivel de calidad, cualquiera sea el significado de esto para cada disciplina: la selección de investigadores que apunten a estándares similares es un paso clave en la fase de diseño. Como comentaba el líder de cierto centro para becas de desarrollo de investigaciones:

Es importante que los líderes sean selectivos, que evalúen cuidadosamente a los posibles colaboradores, porque el tiempo y los recursos son limitados. La colaboración debe ser con individuos que tienen éxito en lo que hacen, y su reputación debe ser complementaria con lo que uno hace, para asegurar los máximos beneficios (Meagher y Lyall, 2005: 13).

La necesidad de concentrarse en lograr una composición adecuada para el equipo del proyecto no debe ser subestimada. Muchos investigadores consideran riesgoso embarcarse en un proyecto de investigación interdisciplinaria, y el éxito depende en gran medida de la calidad del equipo (Marzano *et al.*, 2006). Puede ser muy difícil incorporar nuevos integrantes en las últimas etapas del desarrollo de la propuesta de investigación o luego de comenzado el proyecto. Volveremos a este punto en el capítulo 4 [de la obra original].

La dimensión humana

Las consideraciones de tipo humano son no menos importantes que el componente disciplinario de los colaboradores. Conocer bien a las personas, sus estilos de trabajo y las exigencias y presiones bajo las que trabajan es un aspecto importante de toda colaboración, pero en un proyecto interdisciplinario son cruciales. Es probable que el proyecto requiera depositar un cierto grado de confianza en colegas cuyos métodos no sean conocidos y cuyos aportes puedan encontrar cuestionamientos por parte de aquellos que no comprenden qué constituye una investigación de calidad en esa disciplina. Las investigaciones en colaboración que tienen como punto de partida equipos ya existentes cuentan con una ventaja al respecto, ya que en ellas el equipo tendrá cierta familiaridad con las diferentes disciplinas y formas de trabajo, y habrá desarrollado un cierto grado de confianza en la capacidad de los colaboradores de producir los resultados necesarios para un proyecto exitoso. Siempre que se reúna un nuevo equipo de colaboradores será necesario tener reuniones preliminares para desarrollar las ideas de la investigación; pero en algunos casos, dedicar largo tiempo a establecer contactos (a veces, a lo largo de varios años) fue la precondition para lograr formar un grupo exitoso para la investigación interdisciplinaria.

Muchos proyectos de investigación consisten básicamente en un grupo de individuos que ya se conocen de antes, y que trabajaron juntos en otros proyectos. Es una práctica común extender la pericia del grupo incorporando un puñado de habilidades e integrantes nuevos. En general, se prefiere este mecanismo en lugar de armar un equipo completamente nuevo de cero. Existen indicios de que la existencia de al menos algunas relaciones previas dentro del equipo de un proyecto puede ser ventajosa para la efectividad del trabajo interdisciplinario (por ejemplo Stokols *et al.*, 2008b). Es posible conformar un equipo con un propósito específico, por ejemplo para responder a un llamado a becas de investigación. Es tentador elegir a los integrantes simplemente en función de las disciplinas o subdisciplinas a las que pertenecen. Sin embargo, debido a que la «química» personal e intelectual también importa, no sería mala idea reunir primero informalmente a los posibles miembros del equipo, por ejemplo en sesiones de *brainstorming*, no solo para explorar las ideas sino también para ver si los individuos «encajan». En nuestra evaluación (Meagher y Lyall, 2007) de un esquema de becas «semillero» llevado adelante por RELU (Economy and Land Use) llegamos a la conclusión de que la oportunidad de tener actividades financiadas en las etapas iniciales, para que los posibles colabo-

radores puedan conocerse y desarrollar nuevas ideas para la investigación, es ciertamente valiosa. Estas experiencias ayudaron a catalizar la interdisciplinariedad y la creación de un sentimiento de comunidad, así como un mayor compromiso con el trabajo interdisciplinario y una mayor competencia en el mismo.

Existen investigaciones que destacan la importancia de prestar atención no solo a la pericia disciplinaria sino también a las personalidades; algunos de los aspectos considerados importantes son la flexibilidad, la disposición a aprender y la creatividad (véase recuadro Consejos Clave). La investigación interdisciplinaria en particular tiende a atraer pensadores divergentes o sintéticos, que tienen la capacidad de valerse de ideas de diferentes disciplinas y campos de investigación, y de aportar materiales de diversas fuentes para llegar a una comprensión más profunda de los problemas (Atherton, 2010). Repko (2008) identifica 15 características y habilidades comunes a quienes están en la interdisciplinariedad. Estas abarcan desde una actitud empresarial hacia el riesgo hasta un fuerte interés en «comprender el proceso del conocimiento» (autorreflexión y amor al aprendizaje) y una «tolerancia a la ambigüedad y la paradoja en medio de la complejidad». Aunque gran parte de las habilidades que señala Repko están muy extendidas en la comunidad de investigadores (por ejemplo, la facilidad para la comunicación, y el pensamiento abstracto, creativo y no lineal), es tal vez la capacidad de pensar de forma holística la que tipifica la necesidad que tiene el investigador interdisciplinario de ver los problemas como parte de un sistema mayor. Lo mismo se puede decir de los colegas que supervisan a estudiantes de posgrado o que hacen mentorías para investigadores que comienzan sus estudios posdoctorales involucrados en investigaciones interdisciplinarias, como veremos en el capítulo 5 [en el original].

Entre otras características clave que han sido identificadas se cuentan la humildad y la disposición a aceptar las limitaciones del conocimiento disciplinario propio y a respetar el de los demás (por ejemplo Jeffrey, 2003; Marzano *et al.*, 2006). El líder de un programa interdisciplinario que entrevistamos como parte del proyecto RELU (Meagher y Lyall, 2007) rechazaba que la polarización fuera la dinámica definitoria de la interdisciplinariedad, señalando que «comprender los rasgos comunes entre los integrantes de un equipo interdisciplinario es tanto o más importante que adquirir conciencia de sus diferencias».

Las investigaciones parecen sugerir que hay varias maneras de encontrar a los compañeros de proyecto (por ejemplo Tait *et al.*, 2002). La manera más común es el «boca a boca», es decir las recomendaciones de colegas, pero conocer gente en seminarios y demás eventos también es importante. Un supervisor de estudiantes interdisciplinarios que entrevistamos en el contexto de la evaluación de un esquema doctoral interdisciplinario (Meagher y Lyall, 2009) describió un proceso muy cuidadoso de búsqueda y puesta a prueba de colegas con posibilidades de ser buenos cosupervisores, proceso que incluía asistir a sus presentaciones en seminarios y entablar conversaciones con ellos mucho antes de mencionar por primera vez el tema de su posible participación. Según la experiencia de un gerente de redes de investigación en la Red de Investigaciones Interdisciplinarias de la Universidad de Cambridge a quien

se encomendó promover la interacción interdisciplinaria, sería deseable combinar una promoción de tipo dirigido de las colaboraciones con la organización de eventos y otras oportunidades para que la gente se encuentre de manera más informal y surja así la interacción (Strathern, 2005). Los sistemas de búsqueda de colegas, como la base de datos que ofrece la Comisión Europea, han sido recibidos de forma más desigual: hay quien los encuentra útiles, pero muchos otros manifiestan disconformidad con la incertidumbre en cuanto a calidad y personalidad de los compañeros encontrados de esta manera.

Evaluar la competencia de alguien en otra disciplina puede ser muy difícil, y esta puede ser, en parte, la razón de que las recomendaciones dadas por otras personas sean tan valoradas. También vale la pena leer las publicaciones de los potenciales compañeros de investigación. Un elemento que puede indicar si un investigador es adecuado para el emprendimiento de un equipo más numeroso es el grado en que tiende a enmarcar su propio trabajo dentro de un cuadro más amplio, aun si el contenido de la publicación es principalmente disciplinario.

Consejos Clave 1

Características útiles de un investigador interdisciplinario

En la investigación interdisciplinaria, la personalidad y la actitud de los investigadores son al menos tan importantes para el éxito como la base disciplinaria y la especialización. Algunas características útiles son:

- flexibilidad, adaptabilidad, creatividad;
- curiosidad sobre otras disciplinas, y disposición a aprender de ellas;
- mente abierta a las ideas provenientes de otras disciplinas y experiencias;
- facilidad para la comunicación y la escucha;
- habilidad para salvar la distancia entre teoría y práctica;
- habilidades para el trabajo en equipo;
- tolerancia a la ambigüedad.

Otro aspecto que vale la pena considerar es la motivación de un posible compañero de investigación para incorporarse. ¿Por qué quiere formar parte del proyecto? ¿Qué objetivos tiene? ¿Qué se propone hacer en el proyecto? ¿Qué prejuicios puede tener?

El tamaño de los grupos puede ser muy variado, lo que muestra que los diferentes proyectos tienen necesidades diferentes. Se pueden encontrar ejemplos

exitosos de proyectos interdisciplinarios de gran tamaño, pero en estos casos generalmente existe un largo trabajo en colaboración anterior al proyecto en sí. Por lo general, cuando la colaboración crece en tamaño (más de siete o diez participantes) la gestión necesaria para asegurar un progreso apropiado es más exigente; hablaremos de algunos de estos desafíos en el próximo capítulo [en la obra original].

Integradores interdisciplinarios

Al estructurar un equipo es importante considerar hasta qué punto el líder, y tal vez también algún otro integrante del grupo, puede cubrir el rol de intermediario entre disciplinas, posibilitando la comunicación y «traduciendo» de una disciplina a otra (Jeffrey, 2003). Las cualidades necesarias para un intermediario tal, según Jeffrey, son la credibilidad en cada disciplina y la capacidad para comunicarse con todas las partes de manera efectiva. El liderazgo de un equipo interdisciplinario es un rol crítico al que volveremos en el capítulo 4 [en el original]; baste por ahora notar que todo proyecto interdisciplinario de éxito debe ser liderado por alguien capaz de apreciar las perspectivas de otras disciplinas, y con habilidades para la integración interdisciplinaria. Sin embargo, la habilidad de cruzar fronteras y mediar entre las disciplinas no tiene por qué ser exclusiva del líder del equipo. En nuestro proyecto del Quinto Programa Marco nos encontramos con un ejemplo en el que este papel lo cumplía un estudiante de doctorado sin responsabilidades formales de integración dentro del proyecto, pero que participaba en diferentes tareas y cuyos estudios de campo sobre los usuarios eran un componente importante de la conexión entre los investigadores. Esto podría llevarnos a considerar la pregunta de si los buenos investigadores interdisciplinarios nacen o se hacen (Estudio de Caso 2), tema al que volveremos [véase capítulo 5 en el original] cuando consideremos la capacitación de los investigadores novicios de perfil interdisciplinario.

Estudio de Caso 2

Los investigadores interdisciplinarios ¿nacen o se hacen?

El Tyndall Centre es una organización para la investigación interdisciplinaria con sede en el Reino Unido que estudia el cambio climático. Según la experiencia que han recogido, algunos investigadores se desarrollan en su máximo potencial en entornos interdisciplinarios e interactivos, adaptando sus métodos de investigación y sus hábitos de trabajo, mientras que otros escarban apenas un poco más y siguen haciendo las cosas de la misma manera. Según los informes, esto no parece tener relación con la antigüedad ni con el área disciplinaria: un ingeniero *senior* puede, o no, ser tan adaptable a un contexto interdisciplinario como un estudiante de doctorado. Tyndall plantea dos preguntas interesantes: «¿qué es lo que determina a los investigadores interdisciplinarios (nacen o se hacen)?» y «¿qué combinación de investigadores disciplinarios e interdisciplinarios es la mejor para llevar adelante investigaciones verdaderamente útiles y creativas?»

Fuente: Tyndall Centre 2006

Conceptualizando el problema

Una vez comenzado el proceso de reunir un equipo, el siguiente paso importante es hacer un plan de ruta en términos de la conceptualización del problema de la investigación. Este proceso será probablemente iterativo, y el equipo que haya sido propuesto puede requerir ajustes que permitan incorporar nuevas disciplinas y así cambiar el foco disciplinario. O también, como se indicó anteriormente, la formulación del proyecto de investigación puede venir determinada por un llamado específico a investigaciones o por la especificación elaborada por un cliente de una investigación enfocada a un problema.

En los casos en que el tema de investigación está especificado por un cliente, es importante que los investigadores se detengan a pensar si los clientes de veras comprenden su propio problema. Se han dado casos en que los investigadores interdisciplinarios convencieron a un cliente de que se incorporara a esta etapa inicial de especificación del problema, descubriendo a continuación que el potencial contrato de investigación se evapora cuando el cliente, ahora con una comprensión más profunda del problema, decide que ya no necesita la ayuda de los investigadores para resolverlo.

Es probable que cada grupo de investigadores encuentre su método preferido para conceptualizar el problema de una investigación. Para los proyectos interdisciplina-

rios se recomienda una fase preliminar de planificación de la investigación relativamente larga, de modo de permitir un involucramiento precoz de todas las disciplinas en la formulación de las preguntas de investigación y del enfoque general, y así favorecer resultados más integrados. Si es la primera vez que los integrantes del grupo de investigación trabajan juntos, esta etapa puede llevar un cierto tiempo. Desarrollar un modelo conceptual común para la investigación y aclarar el aporte de las diferentes perspectivas tendrá sus momentos difíciles y serán necesarias una cierta habilidad para hacer foco y buenas «habilidades interpersonales» si se desea mantener el impulso hacia adelante.

Los miembros del grupo pueden presentar diferencias en cuanto a su cantidad de experiencia con la investigación interdisciplinaria. Esto puede llevar a que distintos miembros se sientan más o menos cómodos o comprometidos con una inmersión total en la interdisciplinariedad, y tengan también diferentes expectativas. Los investigadores que nunca trabajaron en proyectos interdisciplinarios pueden tener un concepto simplista de otras disciplinas, con las consiguientes expectativas poco realistas. Investigadores interdisciplinarios más experimentados pueden ser capaces de comprender mejor qué aporte se puede esperar de otro dominio del conocimiento. La intención no es convertir a todos los participantes en generalistas sino reconocer y usar los diferentes aportes que las diferentes disciplinas pueden hacer al objetivo general del proyecto.

Debido a que el universo de los proyectos interdisciplinarios estimulantes tiende a expandirse sin límites, no sería posible ni apropiado brindar una hoja de ruta detallada para el diseño. Podemos, sin embargo, extraer enseñanzas de enfoques exitosos, de las investigaciones publicadas y de nuestras propias investigaciones y experiencias para ofrecer algunos puntos clave a ser considerados por parte de los individuos o equipos que se enfrentan a la conceptualización de su problema específico y al planeamiento de la integración de métodos.

Aun en los casos en que un llamado de financiamiento exige un enfoque interdisciplinario, puede ser útil enunciar explícitamente la justificación y enfatizar cómo «se agrega valor», y agotar las consideraciones de cómo el trabajo en conjunto puede maximizar el logro de los objetivos del proyecto. ¿Qué se puede lograr mediante la integración de disciplinas que no podría generar una disciplina dada por sí sola? Articular qué sería lo especial de su trabajo puede ayudar a los integrantes del equipo a fortalecer sus vínculos mutuos y también a concentrarse en diseñar en función de la sinergia. (Para dar un ejemplo, una de nosotras fomentó el crecimiento de un equipo interdisciplinario que finalmente obtuvo una significativa financiación de la NASA para un trabajo que abarcó biología vegetal, ingeniería de alimentos y gestión de desechos en el espacio. Mientras el equipo se preparaba para la visita *in situ* decisiva por parte de los revisores, surgió una broma en torno a la posibilidad de cocinar pizza en el espacio para levantar los ánimos; los participantes se divirtieron tanto con esto que el equipo llegó a un nuevo nivel de integración que se transmitió en forma convincente a los responsables de la financiación).

Jeffrey sugiere que entre los beneficios, tanto específicos para un proyecto como, más generalmente, relativos al potencial de la interdisciplinariedad, se cuentan los siguientes:

- el desarrollo de nuevas herramientas que hará más productivo al trabajo en colaboración;
- la consideración de aspectos más amplios del problema en cuestión;
- el aprendizaje proveniente de la crítica de los paradigmas existentes y de las problemáticas metodológicas expresadas por otras disciplinas;
- el desarrollo de un modelo de simulación que pueda ser usado fácilmente por individuos pertenecientes a diferentes disciplinas (Jeffrey, 2003).

Los proyectos interdisciplinarios tienen una ventaja innovadora sobre los proyectos monodisciplinarios en términos de la interacción entre disciplinas. Esto tiene dos posibles consecuencias. Una es que, aunque el aporte de cada disciplina pueda no ser «de avanzada» en sí mismo, la novedad de la propuesta proviene de la interacción entre disciplinas. Los resultados de esta ventaja de la interdisciplinariedad pueden no ser inmediatamente obvios y se pueden revelar con más claridad a medida que avanza el proyecto. Otra consecuencia es que la naturaleza innovadora del trabajo a menudo hace que no sea realista esperar que los planes de un equipo interdisciplinario queden totalmente definidos en función de la propuesta de investigación. A medida que los investigadores conocen mejor las virtudes de las diferentes disciplinas durante el proceso de investigación, pueden surgir oportunidades inesperadas. En el diseño de la investigación se deberán incluir mecanismos para beneficiarse de dichas oportunidades. Esto significa que se deberá contemplar un cierto grado de flexibilidad en el diseño: si queremos que el potencial de la interdisciplinariedad para la innovación y la creatividad se realice, la evolución deberá ser prevista y considerada valiosa.

Una forma posible de asegurar la flexibilidad es incorporarla explícitamente como virtud a la hora de escribir la propuesta. Si bien es cierto que sería necio decir «confíen en nosotros, vamos a ir inventando qué hacer a medida que avancemos», puede ser avisado y responsable decir «incluimos un plan para la reflexión crítica y de evaluación que estará en funcionamiento permanente durante el proyecto, de modo que podamos reexaminarnos y realizar cambios fundamentados si surgen nuevas oportunidades para la sinergia». En ocasiones, un equipo asesor externo, una comisión de partes interesadas o un amigo con sentido crítico en el rol de evaluador interno pueden servir de interlocutor y a la vez aportar credibilidad si llegara a ser necesario hacer cambios durante el transcurso del proyecto.

Hechas estas consideraciones en torno a cómo conceptualizar el problema de la investigación, nos abocaremos a la difícil tarea de diseñar un proyecto de investigación que integre disciplinas, en lugar de simplemente permitirles trabajar en paralelo en el mismo problema.

Estrategias para el diseño de la investigación

Organizando el trabajo

Idealmente, la conceptualización del problema de la investigación habrá logrado un objetivo y enfoque generales para el proyecto, a los que cada competencia específica podrá hacer su aporte. A la hora de planificar que la integración logre el objetivo, hay varias formas posibles de organizar las diferentes disciplinas y definir interfaces entre los participantes. Por ejemplo, un método clásico para organizar los proyectos de investigación es implementar *workpackages* con participantes determinados, responsables por un *workpackage* específico y comprometidos con el mismo. Sin embargo, es necesario tratar este método con precaución, ya que en los proyectos en los que el diseño incluye varios *workpackages* que actúan de forma autónoma, con la expectativa de llegar a una integración al final del proyecto, tienden a no arrojar grandes niveles de integración. Es extremadamente difícil hacer un ajuste reverso para integrar *workpackages* que vienen trabajando en función de presuposiciones diferentes. Otro enfoque, en parte similar, es definir los productos esperados de la colaboración interdisciplinaria, determinar las responsabilidades correspondientes y definir un presupuesto que permita lograrlos (Jeffrey, 2003). Otro enfoque posible lo constituyen los estudios de caso, con diferentes participantes asumiendo la responsabilidad por diversos casos. Una vez más, prestar atención a la relación entre componentes es importante. Lingard *et al.*, por ejemplo, piden que se tenga precaución al programar los estudios de caso (Lingard *et al.*, 2007). En una de sus investigaciones, que consistía en una serie de estudios de caso, el primero de estos tuvo lugar en un contexto médico; los autores sugieren que, dado el poder y la naturaleza autoritaria del contexto médico en comparación con los demás casos, esto causó que el problema se encuadrara en términos médicos, que el caso mencionado se volviera la referencia obligada y terminara teniendo una influencia desproporcionada al seguir adelante con los conocimientos provenientes de los demás casos.

Así, por más tentadores que sean los enfoques compartimentados del diseño, la integración interdisciplinaria es un proceso vivo y dinámico que debe ocurrir en todos los niveles de un proyecto, y a lo largo de todo su ciclo de vida. Por supuesto, para lograr comprender, toda mente individual, y tanto más un equipo, necesita una organización conceptual, así que contar con algún tipo de división de responsabilidades no es más que una muestra de sensatez. Las actividades y procesos que estimulan la integración deben estar contemplados en el diseño del proyecto desde un comienzo. En muchos proyectos de investigación, se llega a la integración mediante un proceso iterativo de trabajo, diálogo y revisión. Reuniones y visitas son un componente clave de la integración y pueden incluir intercambios de los miembros del equipo durante breves períodos de tiempo. Este enfoque «dinámico» también brinda un grado de flexibilidad particularmente deseable en los proyectos de investigación interdisciplinaria ya que contribuye a maximizar el beneficio extraído de percepciones imprevistas e interacciones fortuitas que pudieran surgir.

Finalmente, como se observó antes, la integración exige que todos los participantes se mantengan firmes en su compromiso con los objetivos generales del proyecto de investigación. Esto puede lograrse, al menos en parte, planeando eventos estimulantes e interactivos (por ejemplo, fiestas que marquen los hitos alcanzados durante la expedición). Los Consejos Clave 2 ilustran las actividades de integración más importantes a diferentes alturas del proyecto (en la etapa de formulación de la propuesta, durante el proyecto en sí y luego de la adjudicación) (basado en Meagher y Lyall, 2007a).

Consejos Clave 2

Actividades de integración en etapas clave de un proyecto

Durante la formulación de la propuesta

- conexiones y contactos informales entre investigadores;
- reuniones de disciplinariedad cruzada;
- contactos entre investigadores dentro de la misma institución;
- contactos con otras instituciones de investigación;
- conexiones y contactos informales entre investigadores y partes interesadas.

Durante el proyecto

- conexiones y contactos informales entre investigadores;
- conexiones y contactos informales entre investigadores y partes interesadas;
- reuniones de disciplinariedad cruzada;
- interacciones de disciplinariedad cruzada con las partes interesadas;
- contactos con otras instituciones de investigación.

Luego de la adjudicación

- publicaciones interdisciplinarias;
- conexiones y contactos informales entre investigadores;
- conexiones y contactos informales entre investigadores y partes interesadas;
- contactos con otras instituciones;
- nuevas solicitudes de financiación conjuntas.

Enfoques de la integración

Vale la pena preguntarse qué significa el término «integración» y cómo podemos reconocer a la integración cuando la tenemos delante. Repko sugiere que:

- la integración implica la combinación o unificación de ideas, datos o conocimiento para crear un nuevo todo mayor que la suma de las partes en comparación con la comprensión anterior;
- la integración debe considerar la naturaleza de este nuevo todo, el aporte de las disciplinas al mismo y las actividades cognitivas que forman parte del proceso de integración (Repko, 2008).

Según la visión de Repko, no se trata de algo así como hacer encajar las partes de un puzle (analogía que se suele usar). En un puzle, las partes encajan con precisión y producen una imagen predeterminada. En un proyecto interdisciplinario, las partes no necesariamente encajan tan bien entre sí, y el resultado que producen no solo no está predeterminado sino que no existía antes. (De hecho, el director de la iniciativa interdisciplinaria Living with Environmental Change, responsable por financiaciones cruzadas del orden de los mil millones de libras, suele describir a la interdisciplinariedad mediante la imagen de una colonia de moho en actividad, tal vez desagradable para algunos, pero sin dudas una entidad dinámica dada la forma en que modifica su forma según lo que encuentra en su entorno). De este modo, el proceso de integración es particularmente complejo e indeterminado pero es, aun así, un factor clave para acrecentar la probabilidad de que un proyecto interdisciplinario produzca resultados más allá de lo que lograría una forma monodisciplinaria.

Se han sugerido y usado muchas maneras diferentes de integrar disciplinas. Entre otras:

- proporcionar una evaluación integrada de las tecnologías y los sistemas;
- diseñar medidas diagnósticas del desempeño de los sistemas;
- ofrecer perspectivas de carácter general sobre las áreas geográficas y un análisis holístico de los problemas;
- combinar diferentes técnicas y métodos de investigación;
- desarrollar enfoques para el modelado y monitoreo de los sistemas;
- combinar juegos de datos de las ciencias sociales y naturales;
- desarrollar herramientas, técnicas y metodologías que sirvan de respaldo para la toma de decisiones;
- posibilitar el diálogo interdisciplinario y el examen cuidadoso de los conceptos clave (Lowe y Phillipson, 2006).

Dada la necesidad de contar con una mayor flexibilidad en las propuestas interdisciplinarias, cabe preguntarse dónde y cómo demarcarán las fronteras los solicitantes. Mucho más aún que los proyectos basados en una única disciplina, los proyectos interdisciplinarios necesitan atravesar una fase preliminar de la investigación, de final

abierto. Como ya vimos en el capítulo 2 [en la obra original], esto es particularmente cierto en el caso de los proyectos interdisciplinarios enfocados a un problema, si los comparamos con las investigaciones interdisciplinarias de orientación más académica, en las que probablemente está más claro desde el inicio cuáles son las disciplinas que deben colaborar para que se arrojen los resultados interdisciplinarios deseados.

Esta fase inicial implica probar con diferentes fronteras posibles para el problema para ver cuál «queda mejor», permitiendo que sea el resultado de este análisis el que determine qué disciplinas entrarán en juego (véanse técnicas pertinentes en Flood y Jackson, 1991; Checkland y Scholes, 1990). Esto como parte del proceso de desarrollo de una propuesta de investigación, en la que debe quedar claro:

1. qué se hizo antes de presentar la oferta;
2. que el resultado descrito en la oferta representa una toma de partido sobre las fronteras del proyecto que se puede justificar.

El resultado de la fase de exploración inicial debe ser:

- una especificación del espectro de problemáticas central al problema de la investigación;
- una descripción de la forma en que estas interactúan entre sí para crear y mantener activo el problema;
- un plan (general) donde se plasme cómo se pueden modificar estas interacciones para producir una solución sinérgica y de posible implementación.

La fase precoz y relativamente de final abierto con la que se inicia un nuevo proyecto puede ser, por lo tanto, considerablemente compleja y prolongada. La actividad cognitiva necesaria para el proceso de integración abarca desde la adopción de perspectivas (examinar el problema de la investigación desde el punto de vista de las disciplinas involucradas) hasta el pensamiento holístico (Repko, 2008: 120-124). Entre otros marcos sociocognitivos propuestos para lograr esto están el aprendizaje grupal en común, el modelado, la negociación entre expertos y la integración liderada (Rossini y Porter, 1979). El modelado suele considerarse un enfoque clave para comprender y responder mejor a los problemas del mundo real en los que un modelo puede sintetizar el conocimiento, para comprender las incógnitas y sus consecuencias, y para ofrecer respaldo para las decisiones (Badham, 2010). Aunque los modelos solo pueden aspirar a ser una representación parcial del mundo real, diferentes modelos pueden revelar facetas diferentes de la complejidad de un problema. Tanto el proceso de construcción del modelo como el propio modelo pueden aportar una forma sistemática de desarrollar una comprensión más exhaustiva de ciertos aspectos clave del problema (ibídem). De modo que, como lo ilustra el Estudio de Caso 3, la propia actividad de crear el modelo puede ayudar a los investigadores provenientes de distintas disciplinas a definir una pregunta de investigación, establecer los parámetros de la investigación y aunar esfuerzos para hacer foco en un problema común (por ejemplo Tait *et al.*, 2006b; Suk *et al.*, 2008; Smith *et al.*, 2009).

Y aun así, como apunta Jeffrey, el tipo de información obtenida mediante las observaciones de las ciencias sociales no necesariamente se presta a las formulaciones simplificadas y estructuradas necesarias para elaborar un modelo (Jeffrey, 2003). Por lo tanto, el desarrollo de modelos matemáticos, por ejemplo, podría ser una forma de llegar a una síntesis, pero un modelo de este tipo puede también clausurar de forma prematura un problema de investigación. El modelado conceptual, o el desarrollo de un marco de referencia, puede resolver algunas de las dificultades propias del encuadre conjunto de un problema: los modelos pueden simular futuros y contribuir a la creación de nuevas visiones, en lugar de simplemente «ajustarse a los hechos». También pueden determinar fronteras o invitar a nuevas disciplinas.

Estudio de Caso 3

El modelado como técnica de integración

Un equipo interdisciplinario del Reino Unido (RU), integrado por investigadores *senior* con conocimiento y experiencia en las áreas de la economía del sistema de salud, el modelado económico, los servicios sociales y de salud, y el análisis de riesgos, sometió a estudio el impacto de la pandemia de gripe (influenza) en el RU (Smith *et al.*, 2009).

Los objetivos del estudio eran estimar el posible impacto económico en el RU de la pandemia, la respuesta correspondiente a nivel de la conducta, el cierre de las escuelas y la vacunación. El diseño de la investigación abarcó un modelo computable de equilibrio general de la economía del RU, que fue parametrizado según diferentes combinaciones de mortalidad y morbilidad a causa de la pandemia, eficacia de las vacunas, cierres de escuelas y ausentismo profiláctico (los casos en que los individuos sanos evitan exponerse al contacto social, incluso ausentándose del trabajo), a partir de datos no publicados. Las principales mediciones resultantes incluyeron el impacto económico de diversos escenarios con diferentes grados de severidad de la pandemia, vacunaciones, cierre de escuelas y ausentismo profiláctico expresado en términos del PBI, resultados arrojados por diferentes sectores económicos y variación equivalente.

El caso demuestra cómo el acto de crear un modelo puede ayudar a investigadores de diferentes disciplinas a definir la pregunta de una investigación, demarcar las fronteras de esta y concentrarse conjuntamente en un problema común. Dentro del estudio en cuestión, una persona concibió la idea de una aplicación computarizada de equilibrio general para la gripe y prestó asesoría en el modelado y la creación de escenarios; otra tuvo la responsabilidad del modelado,

los juegos de datos subyacentes y la creación de los escenarios y perturbaciones para el modelo; dos de los investigadores concibieron la idea de un punto de transición basado en la *social networking theory*, y brindaron asesoría en los escenarios y las estrategias de vacunación, además de colaborar con la elaboración del borrador de este trabajo.

Un marco de referencia para el análisis cualitativo de los riesgos desarrollado para un estudio de la UK Foresight sobre la Detección e Identificación de Enfermedades Infecciosas (Tait *et al.*, 2006b; Suk *et al.*, 2008) cumplió un rol similar. La evaluación del riesgo cubrió enfermedades humanas, vegetales y animales en el RU y África en los años 2015 y 2030. Mediante el involucramiento de un variado grupo de expertos, se desarrolló un modelo para la conceptualización de la propagación de las enfermedades en tanto resultado de las interacciones entre fuentes o ciclos. El modelo fue usado luego para realizar una encuesta Delphi de expertos. Esta metodología proporcionó un marco de referencia transferible para aquellos que necesitan integrar un amplio espectro de perspectivas y factores en su planificación y análisis.

Ya que los modelos no siempre funcionan como fuerzas integradoras, se pueden usar otros enfoques para la integración. Newell *et al.* recomiendan usar una «plantilla conceptual» para dar apoyo a las primeras etapas del desarrollo de los esfuerzos de la investigación integradora (Newell *et al.*, 2005). La plantilla que proponen abarca conceptos de alto nivel (en su caso, características esenciales de los problemas ser humano-medio ambiente) y conceptos más específicos como el cambio, la retroalimentación positiva y los circuitos causales. La sugerencia es que, cuando aparecen dispuestas en clústeres, estos pueden servir como puntos de conexión entre disciplinas, lo que permite llamarlas «conceptos de nexo» («conceptos básicos que parecen ser diferentes cuando se los mira desde puntos de vista disciplinarios ya existentes, pero que resultan ser equivalentes si se los observa de forma más cercana a los fundamentos»). Además de considerar que este enfoque contribuye a investigar la naturaleza misma de los equipos de investigación integradora, Newell *et al.* lo recomiendan como enfoque práctico para los procesos integradores: por ejemplo, en los diálogos que pautan el desarrollo de un proyecto interdisciplinario, el marco conceptual puede ser de utilidad al brindar una lista genérica con las principales áreas de investigación, y estimular a la vez a los individuos en su búsqueda de equivalencias (quizás sorprendentes) entre sus respectivos campos, así como a desarrollar un lenguaje y conceptos comunes.

Tiempo y esfuerzo adicionales

Sería ingenuo y poco realista diseñar un proyecto de investigación interdisciplinaria sin hacer lugar en la planificación para el tiempo y esfuerzo adicionales relacionados con el trabajo en una única disciplina. El programa sueco de financiación para un medio ambiente sostenible, MISTRA, les recuerda a los solicitantes (Estudio de Caso 4) la existencia de muchos de estos esfuerzos adicionales, además del tiempo extra que será necesario para diseñar estrategias sólidas y creíbles para la integración de las disciplinas.



Figura 2. Desarrollar un lenguaje común desde el primer día. «I thought this meeting was to be in English...» [Pensé que la reunión iba a ser en inglés...]

Estudio de Caso 4

Consejos para los solicitantes

A partir de su experiencia con proyectos de investigación interdisciplinaria anteriores, el programa sueco de financiación para un medio ambiente sostenible, MISTRA, recomienda a los futuros solicitantes que presten especial atención a:

- el lugar para realizar reuniones que abarquen a todo el programa;
- un marco de referencia analítico y lenguaje comunes;
- el desarrollo del espíritu de equipo;
- control de la calidad interdisciplinaria.

El sitio web sugiere además a los solicitantes recordar los siguientes puntos:

- Preparar una propuesta que atraviesa las fronteras entre las disciplinas y las fronteras entre las disciplinas y la vida real, lleva tiempo; mucho más de lo que se cree. Es necesario buscar tiempo y generar lugares para reunirse e invertir en el desarrollo del espíritu de equipo.
- Se debe considerar cuidadosamente cómo un programa puede entregarles valor a los usuarios, satisfaciendo a la vez las necesidades de los investigadores en cuanto al desarrollo de sus carreras.
- La investigación interdisciplinaria suele llevar más tiempo que la que se hace dentro de una única disciplina. Es necesario contemplar en la planificación el tiempo correspondiente.
- Los programas MISTRA suelen requerir investigadores experientes, con profundidad y amplitud a la vez. Por lo tanto, debe haber un equilibrio entre investigadores *senior* y estudiantes de posgrado.
- Es bueno evitar que haya en el programa una gran cantidad de participantes de tiempo parcial, ya que esto hace más difícil que se logren los objetivos comunes del programa.
- La figura del gerente del programa es clave para asegurar que se logren los objetivos. Ser gerente de un programa MISTRA generalmente requiere dedicación a tiempo completo. Es necesario pensar cuidadosamente quién sería la persona más adecuada para asumir la difícil tarea de liderar el grupo.
- Es necesario agotar los esfuerzos para asegurar que la comunicación entre investigadores y usuarios sea de ida y vuelta. Las presentaciones unilaterales de ideas y resultados de la investigación hechas por investigadores raramente logran crear un sentimiento de involucramiento y compromiso en los usuarios esperados.

Fuente: MISTRA (Fundación Sueca para la Investigación Medioambiental Estratégica), <<http://www.mistra.org>>.

Ciertos aspectos, como la creación de un espíritu de equipo y la comunicación, deberán ser abordados en la etapa de diseño del proyecto, además de reevaluados con regularidad, como se ilustra en esta cita de uno de nuestros entrevistados del proyecto del Quinto Programa Marco:

Al principio, nos llevó varias reuniones sincronizar a las personas provenientes de diferentes disciplinas. Algunos tienen la tendencia de ver solo sus propias posiciones. Como coordinador, es necesario que uno aporte grandes dosis de comunicación para hacer confluir a todos los participantes hacia una comprensión común del problema y una posición en la que todos se acepten mutuamente, sin necesidad de saber exactamente lo que le corresponde hacer al otro. La definición de interfaces entre participantes y entre tareas consume también mucho tiempo (entrevistado del proyecto del Quinto Programa Marco, Tait *et al.*, 2002).

Algunos de los aspectos clave para el éxito de la investigación interdisciplinaria, según se identificó en el proyecto del Quinto Programa Marco, fueron los siguientes:

- la necesidad de crear condiciones favorables al aprendizaje a través de diferentes disciplinas, lo que implica una negociación entre el reconocimiento de los dominios de pericia y competencia de los participantes individuales y la organización de situaciones en las que estos pueden aprender del mayor experto en su campo;
- la necesidad de tomar decisiones de forma colectiva en las diferentes etapas del proyecto para enriquecer métodos y modelos, adaptarlos a las necesidades específicas, incluso tal vez brindando resultados inesperados que requerirán reconsiderar algunos de los aspectos del proyecto;
- la necesidad de reservar especialmente tiempo de coordinación, para evitar malentendidos, llegar a un acuerdo claro en torno al foco del problema, las cuestiones, los métodos y la formulación de los informes.

Este tiempo y esfuerzo deberá estar contemplado en el diseño del proyecto, en particular para permitir la integración de las disciplinas, y esta planificación debe ocurrir en las etapas iniciales así como a lo largo de todo el proyecto:

Si queremos que exista integración entre científicos y científicos sociales, esto debe ser así desde las primeras etapas del proceso de investigación. Esto es para asegurar que la información que se recabe sea útil para todas las partes. El diálogo entre científicos y científicos sociales debe estar siempre abierto, y debe abarcar desde el involucramiento de los científicos sociales en las etapas en las que se experimenta con el diseño hasta aquel de la ciencia en las etapas de diseño de políticas. Este proceso no es fácil pero tiene el potencial de evitar algunas de las dificultades conocidas del trabajo interdisciplinario (entrevistado, Meagher y Lyall, 2007: 20).

Se necesita tiempo para que se dé el aprendizaje entre disciplinas, así como también para que la gente exprese cuál es su dominio de pericia. Pero un aspecto inevitable

de la creación de capacidad para la investigación interdisciplinaria es darse cuenta de que nadie es experto. Contemplar el tiempo necesario para superar las barreras creadas por esa sensación de incomodidad es importante cuando se trata de crear capacidad entre investigadores acostumbrados a pensarse como «expertos». Es necesario crear oportunidades para una discusión colectiva que permita el enriquecimiento de métodos y modelos. Una táctica útil puede ser planificar «visitas in situ» de «partes interesadas internas» en las diversas disciplinas involucradas, para que todos puedan aprender acerca de cada una de las demás disciplinas y sus enfoques (Meagher y Lyall, 2007: 20). En general, se dedicará más tiempo y esfuerzo a las reuniones y la coordinación que en un proyecto monodisciplinario, para generar avances positivos pero también para evitar malentendidos. El consiguiente impacto de esto en los recursos deberá ser justificado frente a los financiadores, quienes deben reconocer también que probablemente serán necesarios recursos adicionales para que un proyecto interdisciplinario tenga éxito. El tiempo adicional dedicado a dar pasos conscientes que fomenten una sólida sinergia interdisciplinaria no habrá sido tiempo malgastado si se logra progresar en un área espinosa, si se llega a resultados que trascienden todo lo esperable de un proyecto monodisciplinario o si la naturaleza de la investigación exige el involucramiento de varias disciplinas. Esto también está ejemplificado en una cita de nuestro proyecto del Quinto Programa Marco: «si trabajamos de manera monodisciplinaria, podemos prescindir del tiempo extra, pero el problema es que los resultados no son tan interesantes como los resultados interdisciplinarios» (entrevistado del proyecto del Quinto Programa Marco, Tait *et al.*, 2002).

Hay excepciones, por supuesto: la investigación interdisciplinaria puede también, por el contrario, acelerar la producción de los resultados de la investigación. Puede suceder que una investigación basada en una única disciplina llegue a un *impasse* y que el aporte de las perspectivas de una nueva disciplina provoque en efecto un ahorro de tiempo con respecto al tiempo que llevaría intentar resolver el problema dentro de las limitaciones de la disciplina original; y la investigación interdisciplinaria tiene además el potencial de aportar respuestas allí donde, de otro modo, no habría respuesta alguna.

Una buena propuesta interdisciplinaria debe ser orientada a objetivos y demostrar la existencia de una sinergia entre métodos y disciplinas. Más aún que los proyectos monodisciplinarios, los proyectos interdisciplinarios pueden necesitar desarrollarse y cambiar a medida que avanzan, como comentamos antes. Una excesiva planificación puede llegar a limitar la capacidad de un proyecto de responder al cambio.

Resumen

Existe un amplio espectro de tipos diferentes de proyectos interdisciplinarios, y cada uno de ellos tiene sus exigencias particulares. Sin embargo, existen algunas problemáticas generales; y en este capítulo hemos identificado algunos de los puntos clave a considerar a la hora de negociar el diseño de un proyecto de investigación interdisciplinaria.

A medida que consideramos diferentes formas de encontrar posibles miembros para el equipo, destacamos la necesidad de tener en cuenta no solo la personalidad y necesidades de los individuos, sino también la composición disciplinaria del grupo de investigación, que merece detenida consideración. En particular, destacamos la necesidad de tener conciencia de las presuposiciones básicas provenientes del interior de las diferentes disciplinas para poder estar preparados para negociar en torno a aquellas, apuntando a una integración colaborativa. Hicimos énfasis en la importancia de hacer un esfuerzo consciente por conceptualizar la propuesta y permitir que las diferentes disciplinas realicen sus aportes respectivos. Un elemento clave del plan de todo proyecto interdisciplinario es asegurarse de que las diversas disciplinas estén integradas, y no trabajando en paralelo. Realizamos algunas sugerencias en cuanto a métodos y mecanismos para lograr esto, de modo de asegurar que tenga lugar un proceso dinámico de interacción a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto. Destacamos la importancia del diseño de la investigación, en particular en el caso de los proyectos interdisciplinarios complejos, y la necesidad de reservar tiempo suficiente para el desarrollo de planes y propuestas interdisciplinarias sólidas, incorporando a la vez en el diseño la flexibilidad que permita que surjan los beneficios de los resultados inesperados. Algunos de estos puntos se resumen en los Consejos Clave 3.

Consejos Clave 3

Elementos para el buen diseño de una propuesta o proyecto de investigación interdisciplinaria

- Especificar claramente por qué es necesario un enfoque interdisciplinario, qué tipo de enfoque interdisciplinario se entrevé y qué disciplinas participarían. (Si este elemento se basó en un análisis formal del dominio del problema, describir brevemente el proceso).
- Describir cómo se integrarán las disciplinas participantes y cómo se relaciona esto con el tipo de interdisciplinariedad en juego; mostrar la forma en que se asegurará la calidad de la integración.
- Describir el rol del líder y la estrategia de gestión para que se den los resultados deseados.
- Resumir las habilidades interdisciplinarias de los investigadores involucrados.
- De ser relevante, desarrollar un plan claro del involucramiento en el proyecto de los usuarios finales y las partes interesadas, inclusive planes de contingencia que tengan en cuenta los riesgos más conocidos. Indicar claramente los beneficios para las partes interesadas y en calidad de qué estas contribuirán al proyecto.

- Contemplar en el presupuesto los recursos adicionales necesarios y justificarlos (por ejemplo, plazos más extendidos, más reuniones interactivas y más oportunidades para reflexionar y refinar las estrategias).
- Describir cómo se verá reflejada la interdisciplinariedad en los productos y resultados del proyecto.

El presente capítulo consideró principalmente problemáticas de importancia en la etapa de planificación de la investigación. En el próximo capítulo [en la obra original] identificaremos estrategias de éxito para la creación y gestión de proyectos de investigación interdisciplinaria.

Preguntas

Para investigadores

1. ¿Cómo podría asegurar que usted tiene los contactos necesarios en las disciplinas con las que puede desear trabajar en el futuro?
2. ¿Cómo convencería a un posible financiador de que su diseño de investigación interdisciplinaria va a funcionar?
3. ¿Cómo convencería a un posible financiador de que su diseño de investigación interdisciplinaria agregará valor?
4. ¿Cómo haría para encontrar un equilibrio entre una planificación concienzuda y la habilidad para aprovechar en forma oportuna líneas de investigación nuevas y creativas?

Para líderes institucionales

1. ¿Cómo podría brindar eventos estimulantes para ayudar a los investigadores y sus colaboradores a desarrollar ideas, diseños y propuestas para proyectos interdisciplinarios?
2. ¿Cuenta con un sistema de «alertas precoces» de oportunidades para la financiación de investigaciones interdisciplinarias?
3. ¿Cuenta con personal de apoyo relacionado con lo académico, formado y entusiasta, que pueda ayudar con el pesado trabajo de la etapa inicial de diseño?

Para financiadores

1. Considerando el esfuerzo y recursos adicionales necesarios para llevar adelante un proyecto interdisciplinario, hacerlo vale la pena solamente si existe una expectativa realista de tener algún tipo de beneficio. ¿Según qué criterios tomaría esta decisión?
2. ¿Cómo haría para estimar hasta qué punto logró integrarse, o va camino de integrarse, el equipo propuesto, de modo de poder esperar resultados sinérgicos?

Referencias bibliográficas

- Atherton, J. S. (2010) *Learning and Teaching; Convergent and Divergent Learning [On-line]* UK. Disponible en <<http://www.learningandteaching.info/learning/converge.htm>>, (accedido el 12 de setiembre de 2010).
- Badham, J. (2010) «A Compendium of Modelling Techniques», *Integrations Insights*, 12, mayo. Disponible en <<http://i2s.anu.edu.au>>, (accedido el 25 de junio de 2010).
- Bruce, A.; Lyall, C.; Tait, J. y Williams, R. (2004) «Interdisciplinary Integration in the Fifth Framework Programme», *Futures*, 36/4: 457-470.
- Checkland, P. y Scholes, J. (1990) *Soft Systems Methodology in Action*, Chichester, Wiley.
- Flood, R. L. y Jackson, M. (1991) *Creative Problem Solving*, Chichester, Wiley.
- Greaves, J. y Grant, W. (2010) «Crossing the Interdisciplinary Divide: Political Science and Biological Science», *Political Studies*, 58: 320 -339.
- Hall, K. L.; Feng, A. X.; Moser, R. P.; Stokols, D. y Taylor, B. K. (2008) «Moving the Science of Team Science Forward: Collaboration and Creativity», *American Journal of Preventive Medicine*, 35/2 (Suplemento 1, agosto): S243-249.
- Jeffrey, P. (2003) «Smoothing the Waters: Observations on the Process of Cross-Disciplinary Research Collaboration», *Social Studies of Science*, 33: 539-562.
- Kwa, C. (2006) «Speaking to Science. The programming of interdisciplinary research through informal science-policy interactions», *Science and Public Policy*, 33/6: 457-467.
- Lélé, S. y Norgaard, R. B. (2005) «Practicing Interdisciplinarity», *BioScience*, 55/11: 967-975.
- Lingard, L.; Schryer, C. F.; Spafford, M. M. y Campbell, S. L. (2007) «Negotiating the politics of identity in an interdisciplinary team», *Quantitative Research*, 7: 501-519.
- Lowe, P. y Phillipson, J. (2006) «Reflexive Interdisciplinary Research: the Making of a Research Programme on the Rural Economy and Land Use», *Journal of Agricultural Economics*, 57/2: 165-184.
- Marzano, M.; Carss, D. N. y Bell, S. (2006) «Working to Make Interdisciplinarity work: Investing in Communication and Interpersonal Relationships», *Journal of Agricultural Economics*, 57/2: 185-197.
- Meagher, L. y Lyall C. (2005) *Phase Two Evaluation of Research Development Grant*, vol. 2: Capturing Views from RDGS, Informe a SHEFC.
- (2007) *Review of the RELU Programme's Seed - Corn Funding Mechanisms*, disponible en <<http://www.relu.ac.uk/news/Evaluation.htm>>, (accedido el 6 de octubre de 2010).
- (2009), *Evaluation of ESRC/MRC Interdisciplinary Research Studentship and Post-Doctoral Fellowship Scheme*, Informe a ESRC.
- Newell, B.; Crumley, C. L.; Hassan, N.; Lambin, E. F.; Pahl-Wostl, C.; Underdal, A. y Wasson, R. (2005) «A conceptual template for integrative human environment research», *Global Environmental Change*, 15: 299-307.
- Phillipson, J.; Lowe, P. y Bullock, J. (2009) «Navigating the social sciences: interdisciplinarity and ecology», *Journal of Applied Ecology*, 46: 261-264.
- Punch, K. (2005) *Introduction to Social Research*, Londres, Sage.
- Repko, A. F. (2008) *Interdisciplinary Research. Process and Theory*, Thousand Oaks, CA, Sage.

- Rossini, F. A. y Porter A. L. (1979) «Frameworks for Integrating Interdisciplinary Research», *Research Policy*, 8/1: 70-79.
- Smith, R. D.; Keogh-Brown, M. R.; Barnett, T. y Tait, J. (2009) «The economy-wide impact of pandemic influenza on the UK: a computable general equilibrium modelling experiment», *British Medical Journal*, 339: b-4571.
- Stokols, D.; Harvey, R.; Gress, J.; Fuqua, J. y Phillips, K. (2005) «In Vivo studies of transdisciplinary scientific collaboration: Lessons learned and implications for active living research», *American Journal of Preventive Medicine*, 28/2S2: 202-213.
- Stokols, D.; Misra, S.; Moser, R. P.; Hall, K. L. y Taylor, B. K. (2008a) «The Ecology of Team Science: Understanding Contextual Influences on Transdisciplinary Collaboration», *American Journal of Preventive Medicine*, 35/2S: S96-115.
- Stokols, D.; Hall, K. L.; Taylor, B. K. y Moser, R. P. (2008b) «The Science of Team Science: Overview of the Field and Introduction to the Supplement», *American Journal of Preventive Medicine*, 35/2S: S77.
- Strathern, M. (2005) «Experiments in Interdisciplinarity», *Social Anthropology*, 13/1: 75-90.
- Suk, J.; Lyall, C. y Tait, J. (2008) «Mapping the future dynamics of disease transmission: risk analysis in the United Kingdom Foresight Programme on the detection and identification of infectious diseases», *Eurosurveillance*, 13/44: artículo 7.
- Tait, J.; Meagher, L.; Lyall, C. y Suk, J. (2006) *Foresight. Infectious Diseases: Preparing for the Future. T2: Risk Analysis*, Informe a Office of Science and Innovation, Londres.
- Tait, J.; Williams, R.; Bruce, A. y Lyall, C., con Grávalos, E.; Rodríguez, P.; Jolivet, E.; Jørgensen, U.; Læssøe, J. (2002) *Interdisciplinary Integration in the Fifth Framework Programme (II-FP5)*, Informe final a European Commission, project SEAC-1999-00034.
- Tyndall Centre (ed.) (2006), *Truly Useful... doing climate change research that is useful for both theory and practice*, May, Norwich, Tyndall Centre. Disponible en <<http://www.tyndall.ac.uk/sites/default/files/TrulyUsefulTyndall.pdf>>, (accedido el 6 de octubre de 2010).

La resolución de problemas mediante la investigación transdisciplinaria¹

GERTRUDE HIRSCH HADORN, CHRISTIAN POHL
Y GABRIELE BAMMER

La resolución de los problemas del mundo real es un impulsor importante de la investigación en colaboración e integrada. Las investigaciones que tienen el objeto de resolver un problema transgreden las culturas académicas y se abocan a procesos de aprendizaje mutuo con los actores sociales para tener en cuenta los límites que son parte de la vida real y los posibles efectos inesperados cuando se busca resolver un problema. El presente capítulo explora dos formas de abordar la investigación en colaboración e integrada: la investigación transdisciplinaria en Europa y las ciencias de la integración y la implementación² en Australia.

La investigación transdisciplinaria (IT) apunta a un mejor ajuste entre la producción de conocimiento y las necesidades de la sociedad en el contexto de la resolución, mitigación y prevención de problemas como la violencia, las enfermedades y la contaminación. La IT busca aprehender la complejidad pertinente de un problema, tomando en cuenta las diversas formas de percibirlo, tanto desde lo cotidiano como desde lo académico, estableciendo enlaces entre el conocimiento abstracto y el del caso concreto y creando conocimiento descriptivo, normativo y práctico en aras del interés general. La integración es una característica central de la IT, así como uno de sus principales desafíos. Quienes practican la IT predicen un enfoque recursivo para la resolución de problemas que tendría tres fases: identificación y estructuración del problema, investigación y concreción de los efectos de los resultados.

1 Texto original: Gertrude Hirsch Hadron, Christian Pohl y Gabriele Bammer (2010) «Chapter 30: Solving problems through transdisciplinary research», en Robert Froderman, Julie Thompson Klein y Carl Mitcham (eds.) *The Oxford Handbook of Interdisciplinarity*, Oxford, OUP: 431-452.

2 Nota de los editores: Corresponde a *Integration and Implementation Sciences* (IIS por su sigla en inglés).

La pormenorización de las ciencias de la integración y la implementación (I2S) que se brinda a continuación delinea cinco conceptos centrales, un conjunto de cinco métodos y un marco de referencia general para describir y planificar la integración. Los conceptos son: un enfoque en términos de sistemas; la atención al encuadre de los problemas y el establecimiento de límites; la atención a los valores; una comprensión sofisticada de la ignorancia y la incertidumbre y una comprensión de la naturaleza de la colaboración. Los métodos están basados en el diálogo, en modelos, productos, una visión o una métrica común. El marco de referencia general implica seis preguntas que dirigen el foco respectivamente hacia los objetivos, procesos, actores, contextos y resultados.

Trasfondo

La investigación académica es un componente integral de la sociedad del conocimiento tal como se ha desarrollado a lo largo del siglo XX. Stokes identifica el modelo lineal —«la creencia de que los avances científicos pasan al uso práctico gracias a un flujo dinámico desde la ciencia hacia la tecnología» (Stokes, 1997: 10)— como paradigma rector de la interrelación entre ciencia y práctica a partir de la Segunda Guerra Mundial. El modelo lineal está basado en la idea de la transferencia unidireccional de un conocimiento supuestamente confiable desde los expertos hacia los usuarios «ignorantes» (Wynne, 1993; Maranta *et al.*, 2003). Las teorías y modelos científicos (por ejemplo los mecanismos moleculares y microbiológicos, los patrones de extensión de las epidemias que subyacen a las enfermedades infecciosas, o el modelo del *homo oeconomicus*) idealizan y simplifican correlaciones complejas y las vuelven de esta forma científicamente abordables. Esto quiere decir que las teorías y modelos de este tipo tienen sus limitaciones a la hora de enfrentarse a problemas concretos de la sociedad, y que las métricas y tecnologías desarrolladas según el modelo lineal pueden provocar efectos secundarios inesperados. Hacia fines del siglo XX los riesgos de la ciencia y la tecnología modernas dispararon un debate sobre la necesidad de una relación que promueva una mejor reflexión sobre la ciencia y la sociedad del conocimiento (Beck, 1992).

El debate en torno a la transdisciplinariedad surgió en la década del setenta, en un momento de cuestionamientos a la dirección tomada por la producción de conocimiento en las instituciones de investigación y educación públicas y privadas. Teóricos de los sistemas como Erich Jantsch e intelectuales provenientes de las humanidades como Joseph Kockelmans iniciaron un debate sobre cómo manejar los problemas relacionados con la complejidad y los valores en las actividades humanas. Tres novedades de la historia de la ciencia, las humanidades y las ciencias sociales nutrieron el debate sobre transdisciplinariedad a lo largo de los años: 1) el análisis y teoría de sistemas, 2) el paradigma interpretativo de la investigación social, y 3) las teorías de acción social y aprendizaje (véase también Hirsch Hadorn *et al.*, 2003, 2008):

1. Ya en el siglo XVIII Johann Heinrich Lambert había llegado a un enfoque desde la teoría de sistemas para la concepción de la complejidad en la investigación. Lambert propuso estructurar la complejidad como conjunto de elementos interrelacionados y aplicó este enfoque a los sistemas del conocimiento científico y a los sistemas de creencias de las culturas, religiones y narraciones, algunos de ellos contruidos para llegar a estados deseados. Pero no fue hasta el siglo XX, una vez desarrollados en diversos campos y en forma independiente sendos enfoques teóricos sistemáticos, que la teoría de sistemas se volvió el plano maestro para la estructuración de la complejidad en el contexto de una progresiva fragmentación de la ciencia en disciplinas y áreas temáticas cada vez más especializadas (Cash *et al.*, 2003; Midgley, 2003; Strijbos, [capítulo 31 en el original]).
2. Los debates sobre la mejor forma de comprender la esfera de lo social se remontan a la época en que las humanidades y las ciencias sociales se deslindaron de la filosofía, a partir del siglo XIX. El filósofo alemán Wilhelm Dilthey proponía un acercamiento hermenéutico para la comprensión de las ideas culturales y configuraciones sociales que constituyen la identidad de una época, por ejemplo el iluminismo o el historicismo. Wilhelm Windelband enfatizó la diferencia entre ciencias naturales e historia, argumentando que la historia debe investigar la individualidad de los fenómenos empíricos mediante la comprensión de su importancia y significado históricos, que emanan del papel que tienen dichos fenómenos en los ideales de una sociedad. Max Weber basó su teoría de la acción social y su metodología de los tipos ideales en la relación hermenéutica entre los fenómenos empíricos y los valores dentro de una sociedad y se erigió en uno de los fundadores del paradigma interpretativo en las ciencias sociales. En la IT, el paradigma interpretativo es particularmente pertinente para tender puentes entre teorías o modelos idealizados y situaciones problemáticas concretas (Rayner y Malone, 1998; Krohn, 2008), así como para investigar e interrelacionar el conocimiento normativo, práctico y empírico.
3. Las teorías de la acción social y el aprendizaje sufrieron un cambio hacia fines del siglo XIX. Los efectos sociales de la industrialización y la migración dieron pie al surgimiento de la sociología en Europa y América, y estimularon desarrollos innovadores como la Escuela de Sociología de Chicago, en Estados Unidos. Desde entonces, las circunstancias cambiantes de los individuos y las instituciones son tema destacado de investigación en las ciencias sociales. La investigación-acción apunta al beneficio mutuo entre teoría y práctica a la hora de dialogar con los problemas sociales y comprenderlos. La investigación-acción comienza con la interpretación de la realidad que hace la gente, basándose luego en las acciones sobre el campo para así conocer las consecuencias de la acción social. Los individuos sujetos a estudio serán investigados y además investigarán. El concepto de cómo asociar acción y aprendizaje, por ejemplo el aprendizaje de doble bucle o el aprendizaje de segundo orden, fueron desarrolladas por Chris Argyris, Donald Schön, Ernest T. Stringer y otros en su trabajo sobre el aprendizaje experiencial y organizacional (Argyris y Schön, 1996; Stringer, 2007).

Bajo la influencia de estos hilos de reflexión, surgieron numerosos términos en IT así como un gran acervo de enfoques y proyectos concretos. En una síntesis de la literatura relacionada con este campo se identificaron los elementos definitorios centrales al concepto, las características clave del conocimiento que apunta a la resolución de problemas, y la estructura básica de un proceso de investigación transdisciplinario (Pohl y Hirsch Hadorn, 2007). Todos ellos sirven de plataforma conceptual para las actividades de la Red de Academias Suizas para la IT (véase el recuadro sobre td-net, el Foro para la Investigación Transdisciplinaria de las Academias Suizas de Artes y Ciencias) que se describen en la sección siguiente.

Investigación transdisciplinaria

Tema y definición

La posición central que ocupa hoy la investigación en la sociedad llevó a redoblar los esfuerzos recientes para la integración de cuerpos de conocimiento separados. Las Academias Nacionales de Estados Unidos definieron a la interdisciplinariedad de la siguiente manera:

La investigación interdisciplinaria es una modalidad de investigación para equipos e individuos que integra información, datos, técnicas, herramientas, perspectivas, conceptos o teorías provenientes de dos o más disciplinas o cuerpos de conocimiento especializado para lograr comprender principios o resolver problemas cuya solución esté fuera del alcance de una disciplina o área de investigación tomada en forma aislada (National Academies, 2005: 188; capítulo 1 en este volumen).

Esta definición aporta dos razones para la integración del conocimiento: 1) para lograr comprender principios y 2) para resolver problemas. Los términos «problema» y «resolución de problemas» hacen hincapié en la utilidad del conocimiento para abordar las problemáticas del mundo real, en su oposición a la búsqueda de conocimiento científico a nivel de los principios. De modo análogo, Ann Bruce *et al.* (2004) se refiere a 1) como «interdisciplinariedad de modalidad 1», y a 2) como «interdisciplinariedad de modalidad 2». En el contexto europeo, y más específicamente en la zona de habla alemana, «investigación transdisciplinaria» se ha vuelto el término más conocido para referirse a las investigaciones impulsadas por la resolución de un problema del mundo real. Lo que es más, algunos académicos conciben a la transdisciplinariedad como principio unificador de la integración del conocimiento, que viene determinada por estructuras formales universales o patrones que se hallan en la base de los procesos pluralistas y la dinámica de los mismos (Nicolescu, 1996). Thompson Klein (capítulo 2 del presente volumen), citando a la clasificación de la OECD (OECD, 1972), usa el término «interdisciplinariedad endógena» en su oposición a la integración de conocimiento exógena (esto es, motivada por «problemas reales de la comunidad»).

Recuadro 1

td-net: el foro sobre investigación transdisciplinaria de las Academias Suizas de las Artes y las Ciencias

Christian Pohl y Gertrude Hirsch Hadorn

La investigación transdisciplinaria (IT) se desarrolló con diversos nombres, por ejemplo «resolución de problemas interdisciplinaria» o «ciencias de la implementación y la integración», así como en torno a diversos temas: salud pública, evaluación de la tecnología, investigación y migración medioambientales, estudios para la paz y estudios de género. Además, el aprendizaje mutuo y en cooperación que realizan los investigadores provenientes de ambientes institucionales diversos y con antecedentes heterogéneos suele darse en el contexto de un proyecto o programa y no los trasciende. No abundan las estructuras institucionales fuertes, que obliguen a las comunidades científicas a evolucionar en el arte de la IT. Se necesitan esfuerzos e iniciativas especiales para sistematizar las experiencias, habilitar el aprendizaje que surge del entrecruzamiento de las problemáticas y la formación de capacidades y para difundir los conceptos, métodos y prácticas de la IT dentro de los colectivos de investigadores.

Por todo esto, la Sociedad Académica Suiza para la Ecología y la Investigación Medioambiental lanzó en 2000 lo que sería el precursor de td-net. El hecho tuvo lugar en la conferencia internacional «Transdisciplinariedad: resolución de problemas conjunta entre ciencia, tecnología y sociedad», convocada por el Programa Suizo de Prioridad: Medio Ambiente en la Universidad ETH Zurich. En el año 2003, la red encontró una plataforma más amplia en las Academias Suizas de Artes y Ciencias con el nombre td-net (<<http://www.transdisciplinarity.ch/>>).

En el contexto suizo, las Academias son las instituciones adecuadas para posibilitar la IT, por las siguientes razones: abarcan la amplia gama de campos de problemas abordados mediante la IT (en lugar de ser instituciones para investigaciones específicas); representan a la investigación nacional en general (en lugar de ser universidades que compiten entre sí); tienen vínculos más estrechos con la investigación que los organismos públicos, las ONG y el sector privado; y tienen experiencia en albergar proyectos de colaboración nacional e internacional a largo plazo.

td-net es una iniciativa pequeña. Cuenta con una oficina en la Academia Suiza de Ciencias, un presidente y un consejo asesor estratégico. Los

integrantes del consejo son investigadores que cumplen el rol de controladores de acceso a los proyectos transdisciplinarios en sus campos específicos, así como el de representantes de los organismos públicos y fundaciones que apoyan a la IT. El objetivo de td-net es establecer a la IT como forma de investigación por derecho propio para abordar problemas complejos, de importancia para la sociedad o polémicos. Como lo señalaron también las Academias Nacionales de los Estados Unidos (National Academies 2005; capítulo 1 en este volumen), una estrategia de este tipo requiere varios elementos (véase figura 1).

Cuando fundamos td-net, lo hicimos para que fuera un posibilitador del intercambio y del aprendizaje colectivo sobre métodos, conceptos e historias de éxito entre los diversos campos que abarca la IT, «dotando a la IT de una cara» de esta manera. Enfrentamos este desafío principalmente con dos publicaciones: los *Principios para el diseño de la investigación transdisciplinaria* (Pohl y Hirsch Hadorn, 2007) y el *Manual para la investigación transdisciplinaria* (Hirsch Hadorn et al., 2008). En los *Principios* se analiza la literatura actual sobre la IT en cuanto a conceptos y métodos, y los describe como desafíos desde la perspectiva del investigador que dirige un proyecto de IT. Los investigadores no pueden aprender simplemente mediante una colección de métodos, sino que necesitan además ejemplos concretos para comprender los problemas y la forma de estructurarlos. Por lo tanto, los *Principios* tienen su complemento en el *Manual*, donde se presentan experiencias de investigación prácticas: investigadores de diversas áreas temáticas, participantes de 19 proyectos, presentan sus investigaciones y reflexionan sobre la forma en que se enfrentaron a los desafíos de la IT.

El primer objetivo del *Manual* es el de dar a conocer algunos proyectos exitosos. Otro es evitar que los investigadores sobrecarguen a los proyectos con excesivas promesas de resultados. Los 19 proyectos del *Manual* abordan una selección de desafíos de la IT de manera ejemplar, pero ninguno de ellos es un proyecto transdisciplinario perfecto en todos los sentidos. Un tercer objetivo es cruzar el aprendizaje entre proyectos. Debido a esto, en la segunda parte del *Manual* los autores discuten los temas que atraviesan la IT de forma transversal, como la participación, la educación, la gestión, la integración, los valores, las incertidumbres, y cómo aprender de los estudios de caso, estableciendo relaciones, en la medida de lo posible, entre sus ideas y los proyectos presentados en la primera parte. El *Manual* no es un recetario de investigaciones transdisciplinarias listo para usar, sino un muestreo organizado y estructurado de proyectos de calidad y de reflexiones sobre ellos.

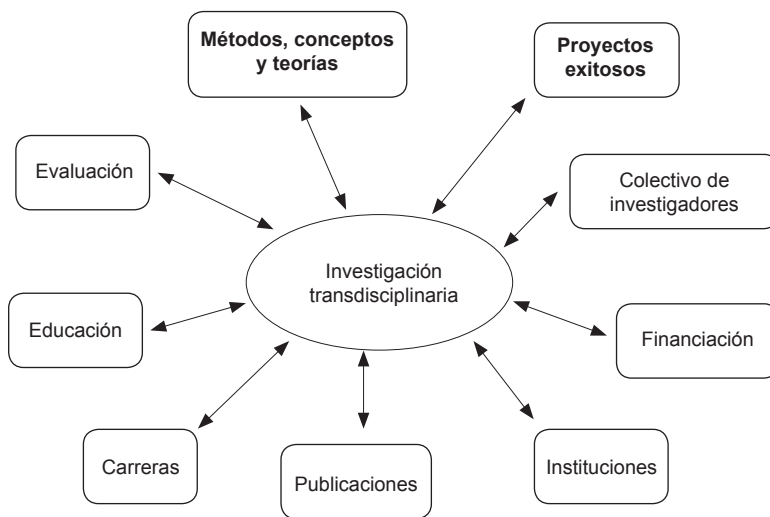


Figura1. Elementos necesarios para implantar la investigación transdisciplinaria. td-net hizo foco en los elementos en **negrita** en los años recientes.

Como se ve en la figura, con td-net hicimos foco solamente en algunos de los elementos necesarios para lograr implantar la IT: el estado de los métodos y conceptos y los proyectos exitosos. Se apunta a esto último también con el premio de las Academias Suizas a la investigación transdisciplinaria (de unos 67 000 dólares estadounidenses), que se otorga cada dos años a proyectos destacados y que es posible gracias a la Fundación Gebert Rűf y, desde el año 2008, a la Fundación Mercator Schweiz. Además, se brinda consultoría a demanda a los proyectos de IT que se vean enfrentados a problemas de estructuración o integración.

En cuanto a los elementos restantes, también tomamos varias medidas. Hicimos posible la ubicación de literatura y revistas a ser publicadas mediante nuestra bibliografía *online* junto con propuestas de estrategias de publicación (Kueffer *et al.*, 2007), e incentivamos la generación de un sentimiento de comunidad a través del uso de nuestro correo electrónico de novedades de aparición mensual, el coloquio de primavera de todos los años y la conferencia anual de la td en otoño. Sin embargo, para lograr implantar la IT con éxito a nivel internacional es necesario hacer mucho más. Idealmente, nuestra visión es que td-net en el futuro será solo una iniciativa entre otras muchas, y que todas ellas colaborarán estrechamente para trabajar en todos los elementos necesarios para implantar la IT de forma concertada.

Referencias bibliográficas

- Hirsch Hadorn, G., Hoffmann-Riem, H., Biber-Klemm, S. et al. (ed.) (2008) *Handbook of transdisciplinary research*, Dordrecht, Springer.
- Kueffer, C., Hirsch Hadorn, G., Bammer, G., Van Kerkhoff, L., y Pohl, C. (2007) *Towards a publication culture in transdisciplinary research*, GALA 16, 22-26.
- National Academies (2005) *Facilitating interdisciplinary research*, Washington DC, National Academies Press.
- Pohl, C. y Hirsch Hadorn, G. (2007) *Principles for designing transdisciplinary research*, Munich, Oekom.

La IT en tanto forma de investigación aporta conocimiento para resolver, mitigar o evitar problemas que son objeto de preocupación en toda la sociedad como la violencia, el hambre, la pobreza, las enfermedades y la contaminación. Los involucrados —tanto investigadores académicos como actores sociales— pueden no coincidir en la pertinencia del problema o en sus causas y consecuencias, o en el tipo de estrategia necesaria:

La IT trata con el campo de acción de los problemas de un modo que le permita: a) aprehender la complejidad de los problemas, b) tomar en cuenta las diversas formas de percibir los problemas, ya sea desde la ciencia o desde lo cotidiano, c) asociar al conocimiento abstracto con el del caso concreto, y d) crear conocimiento y prácticas que promuevan lo que se considera de interés general (Pohl y Hirsch Hadorn, 2007: 20).

La figura 2 describe un proyecto de investigación transdisciplinaria como sistema. Los elementos del sistema son: el campo de acción de los problemas, los investigadores académicos y los actores sociales. El término «sistema» refiere a la interacción de estos elementos durante el proceso de investigación, por ejemplo al discutir cuál es el problema, investigarlo, deliberar acerca de valores y objetivos, o desarrollar medidas. La razón por la cual los actores sociales y los investigadores académicos interactúan es el objetivo común de mejorar una situación concreta en el campo de acción de un problema, en este caso el hambre.

El punto de partida de la investigación interdisciplinaria ejemplifica la descripción de la ciencia posnormal que hacen Funtowicz y Ravetz: «Los hechos son inciertos, los valores están en cuestión, es mucho lo que está en juego y son urgentes las decisiones» (Funtowicz y Ravetz, 2008: 365). La exigencia de aprehender la complejidad pertinente de un problema está incluida en la definición de transdisciplinariedad que propone Erich Jantsch, inspirada por el pensamiento propio de la teoría de sistemas (Jantsch, 1972: 105-106). La exigencia de tomar en cuenta las diversas formas de percibir los problemas hace necesaria la colaboración de investigadores provenientes de diferentes disciplinas, así como la participación de actores de los sectores público y privado y de la sociedad civil; según algunos académicos este último factor es un

requerimiento obligatorio (Lawrence, 2004). La necesidad de interrelacionar el conocimiento abstracto con el del caso concreto proviene del campo de la investigación e intervención. Orientar la resolución de problemas hacia el interés general es una exigencia que está implícita en ceñir la producción de conocimiento a los problemas de la vida real en lugar de circunscribirla a las fronteras disciplinarias. Algunos expertos en políticas (Clark, 2002: 13) o en evaluación de las tecnologías le dan el nombre de *objetivo explícito de la investigación*.

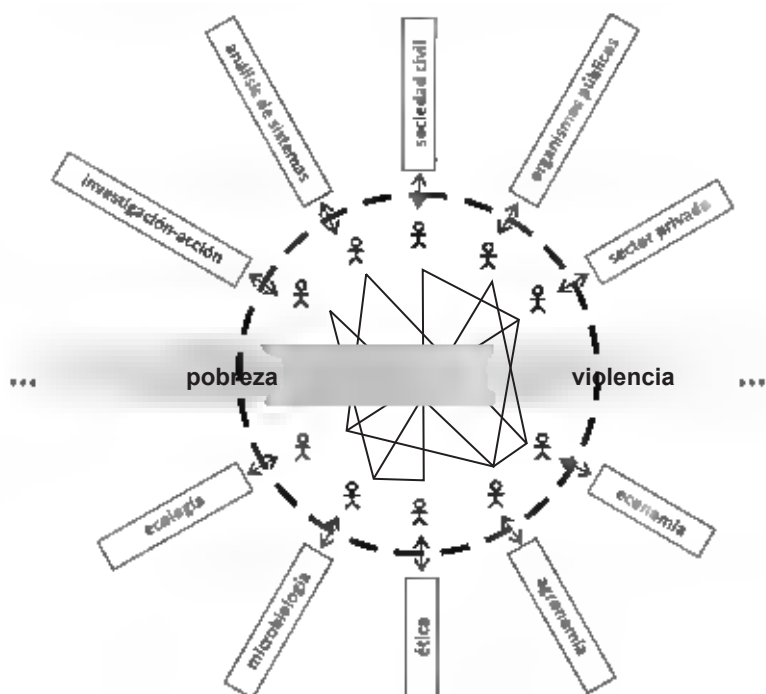


Figura 2. En la investigación transdisciplinaria, las disciplinas científicas (representadas por investigadores específicos) y los sectores del mundo real (representados por actores específicos) se interrelacionan y transforman a través del campo de un problema. Un proyecto de investigación transdisciplinaria es el sistema construido por el proceso de investigación en colaboración (adaptado de Pohl y Hirsch Hadorn 2008, p. 13).

Incluir en el diseño e implementación de la investigación a actores de los sectores público y privado así como de la sociedad civil, y hacer énfasis en la colaboración entre los investigadores y otros actores, sirve para trascender e integrar diferentes perspectivas. La integración del conocimiento de diferentes disciplinas académicas y contextos prácticos en organismos públicos o privados y en la sociedad civil plantea grandes desafíos para trabajar con efectividad dentro del equipo del proyecto durante el proceso de investigación. El primer paso para dicha integración

es reconocer, respetar y explorar la diversidad de perspectivas. Como afirma Loibl (2006), esa diversidad no es una desventaja a superar sino una invitación a la interacción creativa. Para incorporarse de manera efectiva a dicha interacción creativa, los participantes deberán aprender la lengua del otro. Baccini y Oswald desarrollaron un método transdisciplinario en diseño urbano que integra arquitectura, urbanismo, ciencias del medio ambiente e ingeniería. Comenzaron con:

viajes de campo de un día de duración, en los que cada uno le describía al otro las personas, cosas y movimientos que observaba, y cómo y por qué las había percibido de determinada manera concreta en ese instante. Esta experiencia se transformó además en una guía para el trabajo subsiguiente con nuestros colaboradores (Baccini y Oswald, 2008: 80).

La integración está guiada por valores ampliamente abarcativos tal como se describe en el punto 2) del apartado 1 (Trasfondo). En la IT, el valor o propósito ampliamente abarcativo es la idea de promover el interés general. En la historia de las ideas, la promoción del interés general se ha considerado el objetivo del estado o la comunidad, y ha sido contrapuesto a la pugna por intereses privados. Hoy en día, el promover el interés general se puede concebir en términos de desarrollo sostenible, lo que significa apuntar a satisfacer las necesidades de las generaciones actuales y futuras según principios de equidad. El interés general y el desarrollo sostenible, respectivamente, sirven como ideas reguladoras para reflexionar sobre las actitudes polémicas hacia los problemas. Por ser ideales sociopolíticos, ambos conceptos están abiertos a diversas interpretaciones. Como consecuencia de ese pluralismo, ni una teoría en particular, como el utilitarismo, ni una posición particular en la sociedad, como la de pastor o político, pueden dotar de autoridad razonable a una cierta idea del interés general o del desarrollo sostenible, o a la manera de aplicar dichos conceptos a una situación específica. Así, una de las preguntas que deberá abordar la investigación a la hora de deliberar sobre un conocimiento normativo, descriptivo y orientado a la práctica y producirlo, será la pregunta de cómo analizar y especificar los conceptos en vista del campo de acción del problema particular. En la tipología de Klein, la IT representa a la interdisciplinariedad crítica antes que a la instrumental. La interdisciplinariedad instrumental es adecuada para el marco de referencia de la investigación aplicada, que apunta a servir al cliente (Funtowicz y Ravetz, 1993) y no conoce, por lo tanto, de conflictos de valores ni de incertidumbre en el contexto social más amplio. Por ejemplo, para la investigación aplicada tratar con enfermedades contagiosas significa desarrollar para el mercado terapias farmacológicas con fines de lucro.

Conocimiento para resolver problemas

La resolución de problemas en la IT consiste esencialmente en provocar cambios en los sectores público y privado así como en la sociedad civil mediante el desarrollo y la implementación experimental de prácticas, productos y políticas mejores (Van den Daele y Krohn, 1998). Las exigencias con respecto al conocimiento abarcan fines, medios y contextos de acción humana. El objetivo ampliamente abarcativo que tie-

ne la integración es una visión o un ideal social, por ejemplo el desarrollo sostenible. El desarrollo sostenible integra los aspectos ecológicos, económicos y sociales de las problemáticas del mundo real según los principios de la justicia inter e intrageneracional (World Commission on Environment and Development, 1987). Por ejemplo, abordar el problema de los servicios de salud para los pastores nómades de la República de Chad (África central) y sus animales implica: estudiar los ciclos epidemiológicos de las enfermedades y los patrones de enfermedades de las comunidades afectadas; estudiar los procesos microbiológicos del sistema de los nómades y sus animales; familiarizarse con el conocimiento y las prácticas de la medicina tradicional; desarrollar e implementar en conjunto ideas innovadoras como por ejemplo puestos de vacunación móviles para los pastores nómades y sus animales; y promover los servicios mediante películas creadas por artistas del lugar para la difusión y la generación de confianza (Schelling *et al.*, 2008).

En la IT, un grupo de investigadores suizos dio a los tres tipos de búsqueda de conocimiento los nombres de «conocimiento de destino», «conocimiento para la transformación» y «conocimiento de los sistemas», en el contexto de su visión de la investigación sobre la sostenibilidad y cambio global (ProClim, 1997). Entre los investigadores del medio ambiente y la sostenibilidad circulan distinciones similares entre las formas del conocimiento, si bien a veces usan terminologías diferentes (Costanza *et al.*, 1997; Grunwald, 2004). Para producir resultados válidos en la investigación, las tres formas del conocimiento deben ser tratadas de acuerdo con sus desafíos particulares respectivos y se debe tomar en cuenta su interdependencia (véase figura 3).

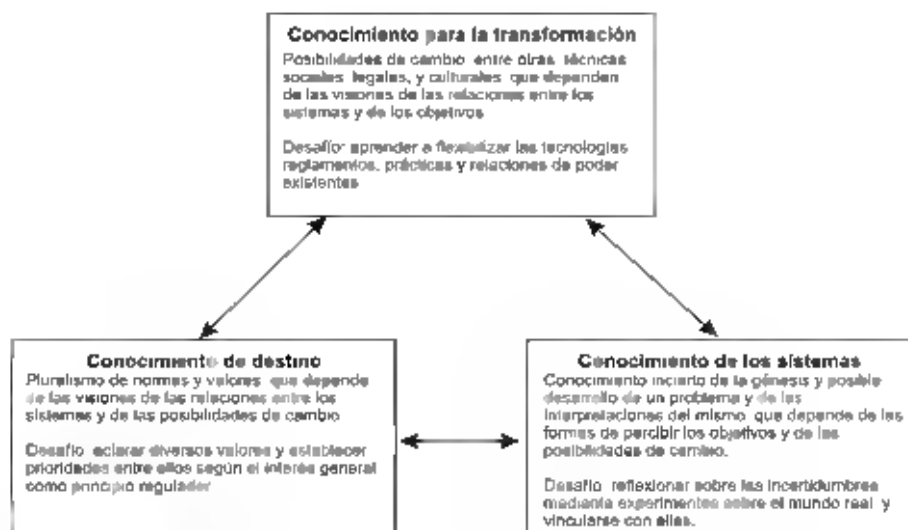


Figura 3. Interdependencias entre el conocimiento de los sistemas, el conocimiento de destino y el conocimiento para la transformación y sus desafíos particulares respectivos (de Pohl y Hirsch-Hadorn 2007, p. 38).

Por ejemplo, para estudiar por adelantado los obstáculos y posibles efectos negativos involuntarios, no solo se deben tomar en cuenta los procesos sistémicos al desarrollar el conocimiento transformador, sino que también se debe reflexionar sobre las necesidades, intereses y motivos de los científicos y las partes interesadas. Esto significa que la investigación de los procesos sistémicos deberá estar relacionada con los objetivos y prácticas a nivel de la sociedad de los que dependen dichos procesos sistémicos y sobre los que estos influyen (véase el recuadro sobre Prospección de la sostenibilidad).

La IT encuadra las decisiones que en última instancia deben ser tomadas en los sectores público y privado y en la sociedad civil. Dicha resolución de problemas mediante la IT incluye el hacerse cargo de la incertidumbre y de opciones y valores contrapuestos. Los límites entre investigación y política se desdibujan. Uno de los roles de los investigadores en los contextos de este tipo consiste en presentar de forma transparente los pros y contras de las alternativas a quienes toman las decisiones. Estos pros y contras abarcan valores instrumentales como la efectividad y la eficiencia, así como problemas éticos de justicia y equidad dentro de cada generación y entre generaciones. El desarrollo tecnológico de la investigación aplicada tiene una larga historia en el trato con valores instrumentales. El desafío adicional de la IT consiste en desarrollar conceptos y métodos para la reflexión sobre los problemas éticos de justicia y equidad que surgen al producir, deliberar y decidir sobre los mecanismos técnicos e institucionales y al mantener como ideas reguladoras el interés general y el desarrollo sostenible. Al incluir este tipo de reflexiones en la resolución de problemas, la IT tiende puentes entre la forma instrumental de la interdisciplinariedad y su forma crítica (véase Thompson Klein, capítulo 7 del presente volumen). En la IT, la producción del conocimiento sobre los pros y contras de las alternativas se vuelve una empresa colectiva, en lugar de ser una tarea exclusiva de la ciencia (Pohl, 2008; véase también el recuadro sobre Prospección de la sostenibilidad). Un buen ejemplo es el trabajo de integración regido por una visión, para la toma de decisiones sobre gestión del agua y la energía llevado a cabo por la Comisión Mundial para las Represas, según se describe más adelante (Métodos basados en una visión).

El proceso de investigación recursivo

Dos cosas son importantes para no sobrecargar a los proyectos de IT: reducir la complejidad especificando la necesidad de contar con conocimiento e identificando el conocimiento involucrado, y llegar a la efectividad mediante la contextualización. A tales fines, es de ayuda que las fases del proceso de investigación, a saber: identificación y estructuración del problema (fase 1), investigación del problema (fase 2), y concreción de los efectos de los resultados (fase 3), no sigan un orden secuencial sino recursivo (véase figura 4).

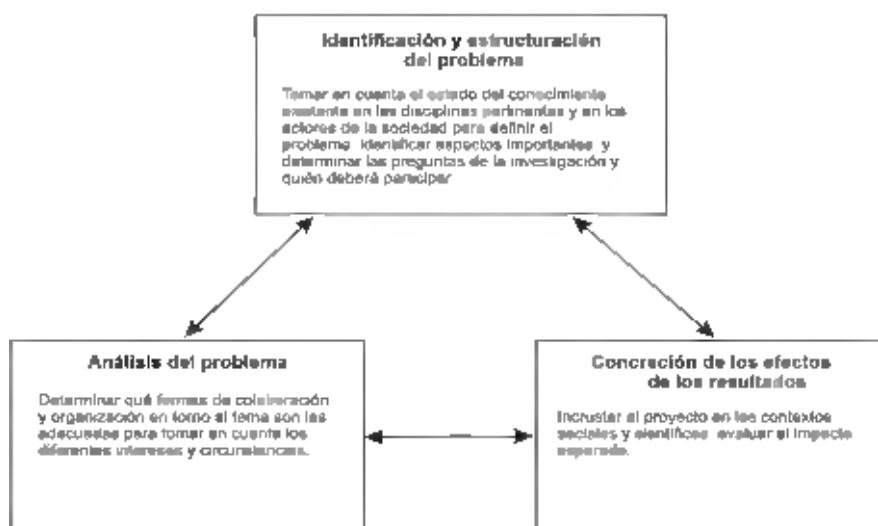


Figura 4. Las tres fases de la investigación transdisciplinaria (de Pohl y Hirsch Hadorn 2007, p. 42).

Identificación y estructuración del problema

En la fase de la identificación y estructuración del problema, los investigadores y actores de los sectores público y privado y de la sociedad civil trabajan en conjunto para identificar y comprender la naturaleza de problemas específicos de un campo de acción. Una amplia gama de participantes y competencias deberá participar para poder encuadrar y estructurar mancomunadamente las problemáticas menos claras, para identificar adecuadamente las disciplinas científicas y actores del mundo real que sean pertinentes, evaluar el conocimiento existente sobre los problemas en la academia y en las situaciones prácticas, y aprender sobre las necesidades e intereses en juego. Esta información brindará el conocimiento de base para la resolución de problemas, las preguntas que deberán ser abordadas en la investigación y las competencias necesarias para investigar los resultados y deliberar sobre ellos. El programa suizo para el Ser Humano y la Biosfera, por ejemplo, siguió un procedimiento recursivo para la identificación y estructuración del problema. Los investigadores combinaron un análisis de la dinámica de sistemas de un valle alpino con conocimiento de destino sobre manejo de suelos, cualidades estéticas y recreativas, el análisis de las opciones de gestión y el desarrollo de estrategias a largo plazo, en un proceso participativo con actores regionales (Messerli y Messerli, 2008).

Recuadro 2

Prospección de la sostenibilidad: un tratamiento participativo de los servicios públicos sostenibles

Bernhard Truffer

El proyecto para la prospección de la sostenibilidad (2002-2006) fue una iniciativa encomendada por el Ministerio de Educación e Investigación de Alemania en el marco del programa transdisciplinario de investigación socioecológica (<<http://www.sozial-oekologische-forschung.org/>>). El proyecto apuntaba a desarrollar alternativas de desarrollo sostenible para los servicios públicos alemanes en un lapso de entre veinticinco y treinta años (Truffer *et al.*, 2008). El foco estaba en los servicios de electricidad, gas, agua corriente, saneamiento y telecomunicaciones. El proyecto planteaba la pregunta de si el paradigma histórico de «servicio público» podría ceder su lugar a un nuevo paradigma de sostenibilidad ampliamente abarcativo, o si era más probable que cada uno de los sectores se terminara desarrollando según su propia lógica. Finalmente, el proyecto se proponía brindar estrategias para la promoción de una transformación de los sistemas hacia formas nuevas y más sostenibles de los servicios.

Los métodos de la prospección se usaron muchas veces para diseñar estrategias en el área de la ciencia, la tecnología o las políticas de la innovación. La prospección de la sostenibilidad pone el énfasis en la producción de los sectores y los sistemas de consumo en tanto configuraciones coherentes de instituciones, tecnologías y estructuras culturales y medioambientales. Lo que es más, incluye una compleja fase de evaluación y estrategia a continuación de la construcción del escenario. Aunque la prospección de la sostenibilidad se desarrolló específicamente para el sector de servicios alemán, tiene afinidad con numerosos enfoques de la prospección y de la gestión de sistemas de formulación reciente.

El método de la prospección de la sostenibilidad se basó en un proceso de gran amplitud con los actores involucrados, en el que definían sus expectativas las compañías proveedoras de los servicios, los creadores de tecnologías, las ONG medioambientales y de consumidores, las autoridades del gobierno y los investigadores. Se eligió este contexto amplio porque cada grupo de actores es capaz de contribuir con el análisis total en función de su propia lógica y según su conocimiento específico. Dicho conocimiento puede referirse a la estructura y posible dinámica futura del sector (conocimiento del sistema), a los objetivos que debería

tratar de cumplir un sector y las concesiones que pueden llegar a surgir al tratar de realizarlo (conocimiento de los objetivos), o, finalmente, a las eventuales acciones capaces de dar lugar a una transformación (conocimiento para la transformación). En consecuencia, era probable que las expectativas difirieran no solo en sustancia sino también con respecto al acceso a datos en los que basarlas, e incluso en cuanto a la formulación y el encuadre.

La prospección de la sostenibilidad se estructuró en tres fases:

1. Exploración de la dinámica que se espera para las transformaciones: esta fase consistió en un análisis de las visiones implícitas sobre el futuro de los sectores de servicios en cuestión. Cada análisis concluyó con un taller de expertos con representantes de los diversos actores involucrados. De acuerdo con las tendencias de desarrollo percibidas, se construyeron cuatro escenarios ampliamente abarcativos en tres talleres participativos.
2. Evaluación de la sostenibilidad: se caracterizó a los cuatro escenarios según sus desafíos y oportunidades, siguiendo criterios de sostenibilidad. Los criterios de evaluación fueron determinados por expertos de diferentes campos científicos. La determinación de las preferencias se realizó en un taller con los actores involucrados, cuyos participantes fueron elegidos cuidadosamente para que representaran toda la gama de diferentes posturas en cuanto a valores.
3. Identificación de las estrategias de transformación: a partir de los cuatro escenarios para los sectores y los riesgos y oportunidades emanados de la evaluación de la sostenibilidad, el equipo del proyecto elaboró posibles trayectorias de desarrollo para tres campos de innovación críticos. Finalmente, se presentaron hojas de ruta para el desarrollo ante los representantes de los sectores de servicios y expertos en las tecnologías seleccionadas, para extraer posibles estrategias coordinadas que pudieran conducir a largo plazo a estructuras de servicios más sostenibles.

Cada una de las fases abarcó un año y convocó a una amplia gama de actores involucrados, invitados para que quedara garantizado un espectro amplio y equilibrado en cuanto a perspectivas y tipos de conocimiento. Los pasos analíticos centrales fueron llevados a cabo en forma conjunta entre el equipo del proyecto y los participantes. En total, unos 150 expertos participaron en el proyecto de una u otra forma. Entre ellos, unos 120 actores involucrados formaron parte de los nueve talleres. Cada taller duró dos días y contó con unos 20 participantes.

El proceso permitió que los actores involucrados evolucionaran de una visión implícita de cómo serían en el futuro los sectores de servicios sostenibles, a una agenda más compartida. Fue necesario realizar este procedimiento en forma de proceso participativo porque, en general, no se contaba con una comprensión común de la dinámica del sistema, y gran cantidad de zonas de conflicto, posibles tanto como reales, podrían haber aparecido si se hubiera intentado atacar las estrategias de sostenibilidad de estos sectores. El proceso dio como resultado un complejo conjunto de argumentos para la coordinación de diferentes estrategias individuales, lo que a su vez entrañaba la posibilidad de conducir a la formulación de proyectos de innovación conjuntos. En ese sentido, el método de la prospección de la sostenibilidad tiene el potencial para hacer aportes a los programas de investigación e innovación que abarquen un amplio arco de actores involucrados, estén orientados a las transformaciones sostenibles de la totalidad de un sector y se basen explícitamente en formas transdisciplinarias de producción del conocimiento.

Referencias bibliográficas

Truffer, B., Voss, J.-P., y Konrad, K., (2008) «Mapping expectations for system transformations. Lessons for sustainability foresight in German utility sectors» *Technological Forecasting and Social Change* 75, 1360-1372.

Una de las conclusiones de la identificación y estructuración de problemas puede ser que ya se cuenta con todo el conocimiento necesario para el diseño e implementación experimental de medidas, y que ya se debe lanzar la fase 3 (apartado: Concreción de los efectos de los resultados). Otra conclusión posible es que se necesitan competencias y participantes diferentes de las que se esperaba, de modo que la identificación y estructuración del problema debe volver a realizarse. Más aún, la identificación y estructuración del problema por un lado, y el análisis del problema por el otro, pueden tener zonas superpuestas. Todo esto hace que un manejo recursivo de las fases sea más apropiado para la obtención de resultados válidos que uno secuencial.

Investigación del problema

Para aprehender la complejidad pertinente de las relaciones en el análisis detallado de un problema, se requiere una comprensión adecuada de la forma en que se integran entre sí los diversos aspectos y perspectivas. Además, para asegurar la calidad del conocimiento se deberá tomar en cuenta el conocimiento sobre las influencias mutuas entre sistemas, el conocimiento de destino y el conocimiento para la transformación, para así generar incertidumbres conceptuales, epistemológicas y

metodológicas. En lugar de definir las condiciones estándar para la idealización, la generalización del conocimiento debe provenir de la transferencia de modelos y métodos a contextos diferentes de aquellos en los que fueron desarrollados, validando cuidadosamente al mismo tiempo las concepciones de cada contexto (Krohn, 2008). Por lo tanto, la mejor forma de concebir el análisis del problema y la concreción de los efectos de los resultados es como pasos recursivos e integrados. Al desarrollar sus métodos integrados de evaluación para la mitigación del cambio climático, Held y Edenhofer (2008) combinaron enfoques provenientes de las ciencias naturales, la teoría del crecimiento económico, la ingeniería y la ética para identificar a las políticas climáticas que integran tanto el conocimiento del clima y de los sistemas económicos como los valores mutuamente contrapuestos de los grupos de interés.

Concreción de los efectos de los resultados

La concreción de los efectos de los resultados en tanto fase del proceso transdisciplinario también depende de la integración del conocimiento. Es importante que los científicos e investigadores aprecien juntos las ventajas y desventajas de cada estrategia de resolución de problemas y que desarrollen competencias para la implementación y supervisión del progreso de modo de poder adaptar las estrategias e intenciones. La aplicación a las nanotecnologías (Rip, 2008) de la evaluación constructiva de tecnologías es un ejemplo aleccionador que destaca el aprendizaje reflexivo de los actores sociales y los investigadores. El aprendizaje se basa en el mapeo y análisis de la dinámica en curso, la articulación de los escenarios técnico-sociales sobre los desarrollos e impactos ulteriores, y los experimentos en tiempo real.

El proceso recursivo de investigación transdisciplinaria modifica la naturaleza de la resolución de problemas, pasando de la implementación de soluciones científicas definitivas al aprendizaje social, la implementación experimental y la adaptación de las medidas para la resolución de problemas. De este modo, el núcleo de la resolución de problemas mediante la investigación interdisciplinaria es la integración (Pohl *et al.*, 2008).

Integración

No es poca la gente con experiencia en integrar en una investigación el conocimiento disciplinario con el conocimiento práctico. Sin embargo, la cultura de las publicaciones sobre temas relacionados con la integración ha tenido hasta ahora poco desarrollo (Kueffer *et al.*, 2007) y no existen enfoques sistemáticos sobre ella. Esta sección plantea cinco conceptos centrales, cinco grupos de métodos, y un marco de referencia para la descripción y planificación de la integración interdisciplinaria. Dichos conceptos, métodos y marco de referencia están tomados de las ciencias de la integración y la implementación, cruza de disciplinas de evolución reciente (Bammer, 2005, 2006, 2007). Otros también reconocieron la importancia de la integración para la investigación inter y transdisciplinaria (Thompson Klein, 2008).

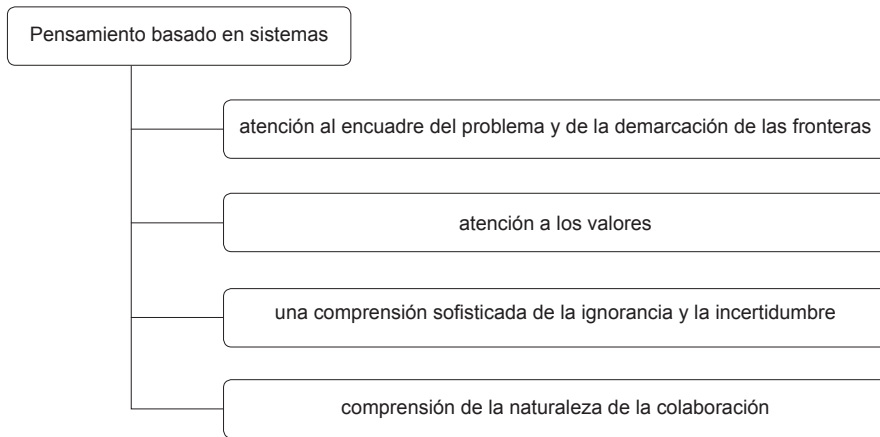


Figura 5. Cinco conceptos centrales para la integración (Bammer, 2007).

Conceptos centrales para la integración

Los cinco conceptos son: 1) un enfoque basado en sistemas, 2) la consideración del encuadre del problema y la demarcación de las fronteras, 3) la consideración de los valores, 4) una comprensión sofisticada de la ignorancia y la incertidumbre, y 5) la comprensión de la naturaleza de la colaboración. El enfoque basado en sistemas es en realidad un concepto central y que da fundamento, del que los demás se siguen naturalmente (figura 5).

Pensamiento basado en sistemas

El pensamiento basado en sistemas es central a la integración, ya que permite considerar el problema en su totalidad y las relaciones de este con sus partes. Dicho de forma simple, todo está interconectado. El pensamiento basado en sistemas hace énfasis en el hecho de que los problemas tienen varias dimensiones. En todo problema entran en juego numerosos factores, que pueden estar vinculados entre sí por distintos tipos de relaciones. Por ejemplo, la relación entre dos factores puede ser lineal, regida por una proporcionalidad directa, o puede ser más compleja. Debido a las numerosas interrelaciones, los cambios realizados en un aspecto a menudo pueden tener consecuencias en otro, de manera inesperada además. El pensamiento basado en sistemas reconoce también que el contexto político, cultural, disciplinario y sectorial de un problema son importantes. Hoy contamos con un extenso acervo de conocimiento abarcado por el pensamiento basado en sistemas y las ciencias de la complejidad (véase Strijbos [capítulo 31 en el original]).

Encuadre del problema y demarcación de las fronteras

Si bien una visión basada en sistemas es importante, no hay ningún proyecto o programa de investigación que pueda cubrir todo, así que será necesario delinear la forma en que se abordarán los puntos o problemas particulares. Esto se hace tanto a través de la forma en que el problema es definido o encuadrado como mediante la demarcación de las fronteras que delimitan al problema. Los encuadres y fronteras determinarán qué se incluirá, qué se excluirá, y qué será relegado a los márgenes en la investigación. En términos del encuadre, la forma en que se definan los problemas y el lenguaje que se use para describirlos pueden tener un papel importante en el establecimiento de las bases para la integración de la investigación.

La forma de encuadrar un problema ya lleva implícitas algunas de las fronteras que lo delimitarán. Las fronteras especifican a qué se dará respuesta, qué será ignorado y qué será marginalizado (Midgley, 2000). Un aspecto importante de esto en la integración de la investigación es determinar qué disciplinas y qué perspectivas no académicas, o prácticas, se incluirán en el proyecto, y qué dimensiones de la incertidumbre serán incorporadas.

Valores

La forma de encuadrar un problema y demarcar sus fronteras está estrechamente ligada a los valores que le sirven de sustento. Aunque toda investigación está posicionada dentro de un marco referencial de valores, este suele ser implícito y los investigadores pueden no tener conciencia de la manera en que esos valores dan forma a su trabajo. Más aún, es corriente que las investigaciones que integran las perspectivas de disciplinas y colectivos diferentes deban buscar maneras de conjugar valores diferentes.

Una forma en la que se pueden resaltar las diferencias en el plano de los valores es mediante la epistemología. Por ejemplo, el positivismo ve a la investigación como ajena al problema de los valores, sin lugar para ellos excepto a la hora de escoger un tema; la ciencia social interpretativa considera a los valores parte integral de la vida social, y no ve a los valores de ningún grupo como erróneos, sino solamente diferentes; y la ciencia social crítica sostiene que toda investigación tiene una postura con respecto a valores y que algunas posturas son correctas y otras erradas (Neuman, 2003).

Una comprensión sofisticada de la ignorancia y la incertidumbre

Un enfoque basado en sistemas también sirve para advertir que existen amplias áreas pertinentes para el problema en cuestión para las cuales el conocimiento disponible es incierto o inexistente. Esta observación orienta a la integración hacia una comprensión más sofisticada de la ignorancia y la incertidumbre, y hacia una forma más refinada de vincularse con ellas.

Al tratar un problema complejo, siempre existirán numerosas incógnitas, por ejemplo sobre hechos, relaciones causales y asociativas, o intervenciones efectivas. Algunas de estas incógnitas provienen de las limitaciones de los recursos destinados a la investigación, otras de limitaciones metodológicas, y otras simplemente responden a cosas imposibles de conocer. Tratar con la ignorancia y la incertidumbre comprende aspectos epistemológicos, éticos, organizativos y funcionales. Una comprensión y enfoque más sofisticados sobre la ignorancia y la incertidumbre implican una mejor apreciación de la naturaleza de ambas y de las motivaciones y tendencias morales que ellas entrañan, así como estrategias para sobrellevar la ignorancia y la incertidumbre, y poder trabajar aun en presencia de ambas (Smithson, 1989; Bammer y Smithson, 2008).

Los principios de la colaboración

Un enfoque basado en sistemas requiere aplicar una gama de perspectivas y habilidades al problema en cuestión y exige, por lo tanto, la colaboración con individuos apropiados, provenientes tanto de las disciplinas como de la práctica. La razón de ser de la colaboración es sacarle partido a las diferencias. Trabajar con los demás no tiene otro sentido que el de contar con su perspectiva, habilidades y demás atributos propios que puedan aportar algo valioso al abordaje de la cuestión, ya sea mejorando su comprensión o implementando esta última en términos de decisiones y acción.

Sin embargo, las diferencias entre quienes comparten una investigación no son solamente aquellas que aportan en el sentido de la comprensión del problema o de una acción efectiva sobre este. Las diferencias en cuanto a ideas, intereses y personalidad serán por su lado fuentes potenciales de conflictos improductivos. Sacarle partido a las diferencias implica integrar las diferencias que hacen a la fundamentación de la colaboración y controlar aquellas que la entorpecen (Bammer, 2008).

Métodos principales para la integración

A continuación se esbozan cinco estrategias para llevar adelante la integración, cada una de las cuales abarca una gama de métodos. Estos son 1) los métodos basados en el diálogo, 2) los métodos basados en modelos, 3) los métodos basados en productos, 4) los métodos basados en una visión, y 5) los métodos basados en una métrica común (figura 6).

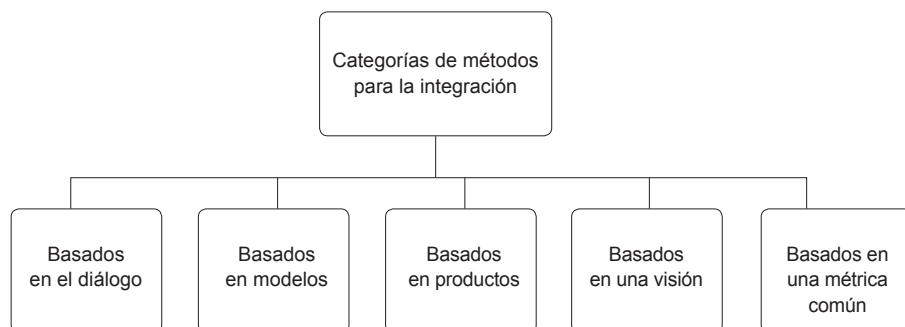


Figura 6. Cinco tipos de métodos de integración (Bammer 2006).

Métodos basados en el diálogo

El diálogo es la estrategia más común para lograr la integración de las perspectivas de las disciplinas y de la práctica y es un componente esencial de las demás estrategias, además de ser una estrategia por derecho propio. Franco (2006: 814) se basa en referencias fundamentales para el tema y brinda una definición útil: «El objetivo del diálogo es que los participantes creen conjuntamente significados y comprensiones compartidas...». Desde el punto de vista de la integración, una pregunta clave es: «La creación conjunta de significado y comprensión compartida», ¿acerca de qué? La pregunta «¿acerca de qué?» queda respondida por los aspectos particulares de la integración de la que se trate. De este modo, ciertos métodos basados en el diálogo son apropiados para crear significado y comprensión compartida sobre los pareceres de los individuos sobre la mejor manera de avanzar con respecto a un problema. Otros pueden favorecer el mutuo intercambio de perspectivas sobre diferentes intereses relacionados con el problema, y aun otros, el mutuo intercambio de perspectivas sobre visiones diferentes en cuanto a cómo se podría resolver el problema en términos ideales. Hasta ahora se han identificado cinco categorías de métodos basados en el diálogo, a saber, las de los métodos para la integración de pareceres, para la integración de visiones, de cosmovisiones, de intereses, y de valores, así como métodos que son útiles para integrar varios de estos elementos a la vez (McDonald *et al.*, 2009).

Métodos basados en modelos

El segundo de los grupos fundamentales de métodos para la integración es el de los métodos basados en modelos. Los modelos son una forma clave de representar a los sistemas que ayuda a pensar problemáticas complejas. Tipos diferentes de modelado se centran en aspectos diferentes de los sistemas. Por ejemplo, un modelo de dinámica de sistemas se concentra en la retroalimentación y demuestra cómo se forman, a veces involuntariamente, círculos viciosos y círculos virtuosos. Un modelo

basado en agentes pone el foco en los diferentes actores involucrados (los agentes) y los elementos clave que determinan su conducta (las «reglas» que rigen sus acciones). Entre otras cosas, un modelo basado en agentes busca comprender si existen reglas simples o elementos determinantes de la conducta que puedan explicar incluso conductas complejas. Cuando se usa el modelado como herramienta para la integración, el énfasis está en el proceso de desarrollo del modelo y su utilidad para la toma de decisiones. El modelo es por lo tanto un recurso que proporciona un punto focal para la discusión y la acción entre personas que representan perspectivas disciplinarias diversas y tipos diferentes de experiencia práctica, todas ellas pertinentes para la problemática en cuestión.

Métodos basados en productos

Al igual que las estrategias de integración e implementación basadas en modelos, las estrategias basadas en productos usan el elemento en cuestión como recurso que convoca a la interacción entre individuos pertinentes para el problema y que representan la perspectiva de diversas disciplinas y diferentes tipos de experiencia práctica.

Un ejemplo de gran escala de integración basada en un producto es la construcción de la bomba atómica en la década del cuarenta, proyecto que conjugó ciencias básicas (por ejemplo, para lograr una fisión controlada), búsqueda de soluciones a una amplia gama de problemas técnicos (como el desarrollo de un dispositivo disparador de la implosión), poderío ingenieril y manufacturero (para la generación de las cantidades necesarias de material fisiónable) y decisiones militares y políticas para su uso (Rhodes, 1986).

Métodos basados en una visión

La Comisión Mundial para las Represas, que estuvo en actividad entre los años 1998 y 2000, es un ejemplo de integración basada en una visión. La visión era la de lograr «efectividad en el desarrollo», donde «la toma de decisiones sobre la gestión del agua y la energía estará alineada con el naciente compromiso mundial con el desarrollo humano sostenible y la distribución equitativa de costos y beneficios» (World Commission on Dams, 2000: xxxiii). La Comisión integró un amplio espectro de consideraciones en cuanto a problemáticas, pruebas, países y participantes, lo cual incluyó diversas pruebas de tipo técnico, social, medioambiental, financiero y económico, provenientes de estudios de caso, estudios nacionales, un relevamiento, informes técnicos, aportes voluntarios, y foros. Descartó un método de tipo «balance contable» para la evaluación de costos y beneficios, prefiriendo un análisis de múltiples criterios. Un conjunto de valores guía basado en las declaraciones y principios de las Naciones Unidas sobre derechos humanos, desarrollo social y del medio ambiente y cooperación económica, servía de sustento al enfoque.

Métodos basados en una métrica común

La idea de la métrica común consiste en convertir todas las perspectivas sobre un problema, disciplinarias así como prácticas, a una misma métrica, lo que permite la integración a través de la aritmética básica. La métrica común más usada es el valor monetario, por ejemplo el dólar. Se puede aprender mucho de la disciplina de la economía sobre la conversión de una gama de aspectos de un problema complejo a un valor en dólares, por ejemplo, darle un valor a la vida o el agua potable. Otras métricas comunes incluyen las hectáreas de tierra del mundo, las toneladas equivalentes en dióxido de carbono, y los años de vida ponderados según una discapacidad.

Un marco de referencia para la integración

Una de las razones de que nuestra comprensión de la integración no haya avanzado más es que no existe una forma unificada de pensar y escribir sobre ella. El presente volumen, así como otras obras (Rossini y Porter, 1979; Thompson Klein, 1990, 2004) proporcionan caminos. Además, se podría introducir un nuevo nivel de especificidad mediante la formulación de las seis preguntas siguientes:

1. ¿Integración para qué y para quién? En otras palabras, ¿cuáles son los objetivos de la integración y a quién se pretende beneficiar?
2. ¿Integración de qué? Esta pregunta apunta a las diversas perspectivas a sintetizar y aplicar, y a los actores involucrados.
3. ¿Cuál es el contexto en el que ocurre la integración? Aquí se alude al contexto político, o de otro tipo de acción, lo que tendrá efectos sobre las prioridades en cuanto al encuadre de la problemática y de los individuos que son considerados actores clave, así como sobre el foco de la acción provocada por la integración.
4. ¿Integración realizada por quién? Si bien la integración suele requerir asociaciones, no es necesario que el proceso de síntesis y aplicación sea colaborativo. Puede ser realizado por un individuo (a menudo el líder), un subgrupo o el grupo en su totalidad.
5. ¿Cómo se lleva a cabo la integración? Esta pregunta nos lleva de vuelta a los métodos esbozados en la sección anterior. Métodos diferentes serán apropiados para propósitos de integración diferentes y la elección de los métodos dependerá también de la experiencia y conocimiento de quienes emprendan la integración.
6. ¿Cuál es la medida del éxito? El éxito no suele ser informado en los estudios integradores. Las preguntas enumeradas brindan un asidero para la evaluación del éxito, para la que no existen procedimientos estándares. En primer lugar ¿hasta qué punto se obtuvieron los objetivos de la integración? ¿Se dio como consecuencia una acción efectiva? En segundo lugar, algunos problemas del proceso también se pueden evaluar. ¿Se incluyeron en la integración todos los elementos necesarios? ¿Se usaron métodos integradores efectivos? (Bammer, 2006).

Conclusión

El presente capítulo describió los principios, concepciones, métodos y herramientas de la investigación en colaboración e integrada usadas y desarrolladas en la IT y en las ciencias de la integración y la implementación. Aunque en las últimas décadas se generó una reserva considerable de competencias y conocimiento, nos esperan grandes desafíos científicos, institucionales y sociales (Wiesmann *et al.*, 2008). Al hacer foco en los desafíos científicos, los ejemplos válidos de práctica transdisciplinaria deberán ir acompañados de la sistematización de esta práctica, así como de innovaciones metodológicas. Por ejemplo, son necesarias innovaciones metodológicas en el diseño e interpretación de los experimentos sobre el mundo real que apuntan a la validación de la complejidad del conocimiento, o en la mejor forma de dar cuenta de la diversidad de valores en los métodos de evaluación. Enfrentar los desafíos científicos requiere la formación de un colectivo que nucleee a los investigadores especializados en integrar la investigación y en hacerla socialmente efectiva. Por otro lado, para tomar en serio la integración de las problemáticas, la investigación en colaboración e integrada no deberá desarrollarse como una especialización separada sino que deberá dar los frutos de sus potencialidades en una estrecha colaboración con los especialistas de las disciplinas.

Referencias bibliográficas

- Argyris, C. y Schön, D. (1996) *Organizational learning II: theory, method, and practice*, Reading, Addison-Wesley.
- Baccini, P. y Oswald, F. (2008) «Designing the urban: linking physiology and morphology» en G. Hirsch Hadorn, H. Hoffmann-Riem, S. Biber-Klemm et al. (ed.) *Handbook of transdisciplinary research*, Dordrecht, Springer: 79-88.
- Bammer, G. (2005) «Integration and implementation sciences: building a new specialization» en *Ecology and Society* 10(2), art. 6. Disponible en: <<http://www.ecologyandsociety.org/vol10/iss2/art6/>>.
- (2006) «A systematic approach to integration in research» en *Integration Insights* n.º 1. Disponible en: <http://i2s.anu.edu.au/sistes/default/files/integration-insights/integration-insights_1.pdf> (accedido el 20 de agosto de 2015).
- (2007) «Key concepts underpinning research integration» en *Integration Insights* n.º 5. Disponible en: <http://i2s.anu.edu.au/sistes/default/files/integration-insights/integration-insights_5.pdf> (accedido el 20 de agosto de 2015).
- (2008) «Enhancing research collaboration: three key management challenges» en *Research Policy* 37: 875-887.
- y Smithson, M. (ed.), (2008) *Uncertainty and risk: multi-disciplinary perspectives*, Londres, Earthscan.
- Beck, U. (1992) *Risk society: towards a new modernity*. Trad. M. Ritter, Londres, Sage.
- Bruce, A.; Lyall, C.; Tait, J. y Williams, R. (2004) «Interdisciplinary integration in Europe: the case of the fifth framework programme» en *Futures* 36: 457-470.
- Cash, D. W., Clark, W.C., Alcock, F. et al. (2003) «Knowledge systems for sustainable development» en *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* 100(14): 8086-8091.
- Clark, T. W. (2002) *The policy process: a practical guide for natural resource professionals*, New Haven, CT, Yale University Press.
- Costanza, R.; Cumberland, J.; Daly, H.; Goodland, R. y Norgaard, R. (1997) *An introduction to ecological economies*, Boca Raton, FL, St Lucie Press.
- Franco, L. A., (2006) «Forms of conversation and problem structuring methods: a conceptual development» en *Journal of the Operational Research Society* 57: 813-821.
- Funtowicz, S. O. y Ravetz, J. R. (1993). Science for the post-normal age, en *Futures* September: 739-755.
- (2008) «Values and uncertainties» en G. Hirsch Hadorn, H. Hoffmann-Riem, S. Biber-Klemm et al. (ed.) *Handbook of transdisciplinary research*, Dordrecht, Springer: 361-8.
- Grunwald, A. (2004) «Strategic knowledge for sustainable development: the need for reflexivity and learning at the interface between science and society» en *International Journal of Foresight and Innovation Policy* 1: 150-167.
- Held, H. y Edenhofer, O. (2008) «Climate protection vs. economic growth as a false trade off: restructuring global warming mitigation» en G. Hirsch Hadorn, H. Hoffmann-Riem, S. Biber-Klemm et al. (ed.) *Handbook of transdisciplinary research*, Dordrecht, Springer: 191-204.

- Hirsch Hadorn, G.; Pohl, C. y Scheringer, M. (2003) «Methodology of transdisciplinary research» en G. Hirsch (ed.) *Unity of knowledge (in transdisciplinary research for sustainability)*, Oxford, Eolss Publishers.
- Hirsch Hadorn, G.; Hoffmann-Riem, H.; Biber-Klemm, S. et al. (2008) «The emergence of transdisciplinarity as a form of research» en G. Hirsch Hadorn, H. Hoffmann-Riem, S. Biber-Klemm et al. (ed.) *Handbook of transdisciplinary research*, Dordrecht, Springer: 19-39.
- Jantsch, E. (1972) «Towards interdisciplinarity and transdisciplinarity in education and innovation» en L. Apostel et al. (ed.) *Problems of teaching and research in universities*, París, Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) and Center for Educational Research and Innovation (CERI): 97-121.
- Krohn, W. (2008) «Learning from case-studies» en G. Hirsch Hadorn, H. Hoffmann-Riem, S. Biber-Klemm et al. (ed.) *Handbook of transdisciplinary research*, Dordrecht, Springer: 369-83.
- Kueffer, C.; Hirsch Hadorn, G.; Bammer, G.; Van Kerkhoff, L. y Pohl, C. (2007) «Towards a publication culture in transdisciplinary research» en *GIA* 16: 22-26.
- Lawrence, R. J. (2004) «Housing and health: from interdisciplinary principles to transdisciplinary research and practice» en *Futures* 36: 487-502.
- Loibl, M. C. (2006) «Integrating perspectives in the practice of transdisciplinary research» en J. P. Voss, D. Bauknecht, y R. Kemp (ed.) *Reflexive governance for sustainable development*, Cheltenham, Edward Elgar: 294-309.
- McDonald, D.; Bammer, G. y Deane, P. (2009) *Research integration using dialogue methods*, Canberra, ANU E-Press. Disponible en: <http://epress.anu.edu.au/dialogue_methods_citation.html>.
- Maranta, A.; Guggenheim, M.; Gisler, P. y Pohl, C. (2003) «The reality of experts and the imagined lay person» en *Acta Sociologica* 46(2): 150-165.
- Messerli, B. y Messerli, P. (2008) «From local projects in the Alps to global change programmes in the mountains of the world: milestones in transdisciplinary research» en G. Hirsch Hadorn, H. Hoffmann-Riem; S. Biber-Klemm et al. (ed.) *Handbook of transdisciplinary research*, Dordrecht, Springer: 43-62.
- Midgley, G. (2000) *Systemic intervention: philosophy, methodology, and practice*, Nueva York, Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Midgley, G. (2003) *Systems thinking*, Londres, Sage.
- National Academies (2005) *Facilitating interdisciplinary research*, Washington DC, National Academies Press.
- Neuman, W. L. (2003) *Social research methods: qualitative and quantitative approaches*, 5.ª ed. Boston, MA, Allyn and Bacon.
- Nicolescu, B. (1996) *La transdisciplinarité: manifeste*, Monaco, Éditions du Rocher.
- OECD (1972) *Interdisciplinarity: problems of teaching and research in universities*, París, Organization for Economic Cooperation and Development.
- Pohl, C. (2008) «From science to policy through transdisciplinary research» en *Environmental Science and Policy* 11: 46-53.
- Pohl, C. y Hirsch Hadorn, G. (2007) *Principles for designing transdisciplinary research. Proposed by the Swiss Academies of Arts and Sciences*, Munich, Oekom.

- Pohl, C. y Hirsch Hadorn, G. (2008) «Methodological challenges of transdisciplinary research» en *Natures Sciences Sociétés* 16: 111-121.
- Pohl, C.; Van Kerkhoff, L.; Hirsch Hadorn, G. y Bammer, G. (2008) «Integration» en G. Hirsch Hadorn, H. Hoffmann-Riem, S. Biber-Klemm et al. (ed.) *Handbook of transdisciplinary research*, Dordrecht, Springer: 411-424.
- ProClim (1997) *Research on sustainability and global change: visions in science policy by Swiss researchers*, Bern, Conference of the Swiss Scientific Academies and Swiss Academy of Sciences. Disponible en: <<http://proclimweb.scnab.ch/portal/ressources/1122.pdf>> (accedido el 18 de agosto de 2015).
- Rayner, S. y Malone, E. L. (1998) «The challenge of climate change to the social sciences» en S. Rayner y E. L. Malone (ed.) *Human choice and climate change*, Columbus, OH, Battelle Press: 33-69.
- Rossini, F. A. y Porter, A. L. (1979) «Frameworks for integrating interdisciplinary research» en *Research Policy* 8: 70-79.
- Rhodes, R. (1986) *The making of the atomic bomb*, Londres, Simon and Schuster.
- Rip, A. (2008) «Nanoscience and nanotechnologies: bridging gaps through constructive technology assessment» en G. Hirsch Hadorn, H. Hoffmann-Riem, S. Biber-Klemm et al. (ed.) *Handbook of transdisciplinary research*, Dordrecht, Springer: 145-157.
- Schelling, E.; Wyss, K.; Diguimbaye, C. et al., (2008) «Towards integrated and adapted health services for nomadic pastoralists and their animals: a north-south partnership» en G. Hirsch Hadorn, H. Hoffmann-Riem, S. Biber-Klemm et al. (ed.) *Handbook of transdisciplinary research*, Dordrecht, Springer: 277-291.
- Smithson, M. (1989) *Ignorance and uncertainty: emerging paradigms*, Nueva York, Springer.
- Stokes, D. E. (1997) *Pasteur's quadrant: basic science and technological innovation*, Washington, DC, The Brookings Institution.
- Stringer, E. T. (2007) *Action research*, Los Angeles, Sage.
- Thompson Klein, J. (1990) *Interdisciplinarity: history, theory and practice*, Detroit, MI, Wayne State University Press.
- (2004) «Disciplinary origins and differences» en *Australian Academy of Science Fenner conference on the environment: understanding the population-environment debate: bridging disciplinary divides*, Canberra, ACT, Australian Academy of Science. Disponible en: <<http://www.science.org.au/events/fenner/2004/klein.html>>.
- (2008) «Integration in der inter- und transdisziplinären Forschung» en M. Bergmann y E. Schramm (ed.) *Transdisziplinäre Forschung: integrative Forschungsprozesse verstehen und bewerten*, Frankfurt, Campus: 93-116.
- Van den Daele, W. y Krohn, W. (1998) «Experimental implementation as linking mechanism in the process of innovation» en *Research Policy* 27: 853-868.
- Wiesmann, U.; Hirsch Hadorn, G.; Hoffmann-Riem, H. et al., (2008) «Enhancing transdisciplinary research: a synthesis in fifteen propositions» en G. Hirsch Hadorn, H. Hoffmann-Riem, S. Biber-Klemm et al. (ed.) *Handbook of transdisciplinary research*, Dordrecht, Springer: 433-441.

- World Commission on Dams (2000) *Dams and development: a new framework for decision-making*, Londres, Earthscan. Disponible en: <<http://www.unep.org/dams/wcd/report.asp>>.
- World Commission on Environment and Development (1987) *Our common future*. Oxford, Oxford University Press.
- Wynne, B. (1993) «Public uptake of science: a case for institutional reflexivity» en *Public Understanding of Science* 2: 321-337.

Investigación interdisciplinaria: algunas ideas generales y el caso del manejo costero integrado

DANIEL CONDE

Introducción

En el capítulo que comentaré, «Planificando la expedición» (capítulo 11 en este volumen), Catherine Lyall, Ann Bruce, Joyce Tait y Laura Meagher abordan los desafíos fundamentales de diseñar un proyecto de investigación interdisciplinario y de cómo resolver los problemas que surjan en este desafío.

A grandes rasgos en este trabajo planteo una serie de sugerencias de carácter práctico para abordar la redacción, la creación y el desarrollo de un proyecto interdisciplinario. Planteo luego algunos ejemplos de nuestro grupo interdisciplinario que tienen relación no necesariamente directa con estos temas pero sí con algunos de los problemas que se han de plantear.

Pertenezco a un grupo interdisciplinario, o que pretende desde hace algunos años ser interdisciplinario, que tiene vida en el Centro Universitario Regional Este de la Udelar (CURE), en el propio Espacio Interdisciplinario (EI) y en cinco facultades (Ciencias, Ciencias Sociales, Arquitectura, Ingeniería y Derecho) y que desarrolla desde hace varios años una maestría en Manejo Costero Integrado. Este programa derivó luego, en el marco del CURE y del EI, en un centro de investigaciones. Algunas de las líneas de investigación que abordamos en el grupo son: cambio climático y adaptación en la zona costera, riesgo costero, planificación marina, gobernanza y herramientas de soporte para el manejo costero, entre otras (figura 1). La mayor parte de estos temas requiere un abordaje interdisciplinario.

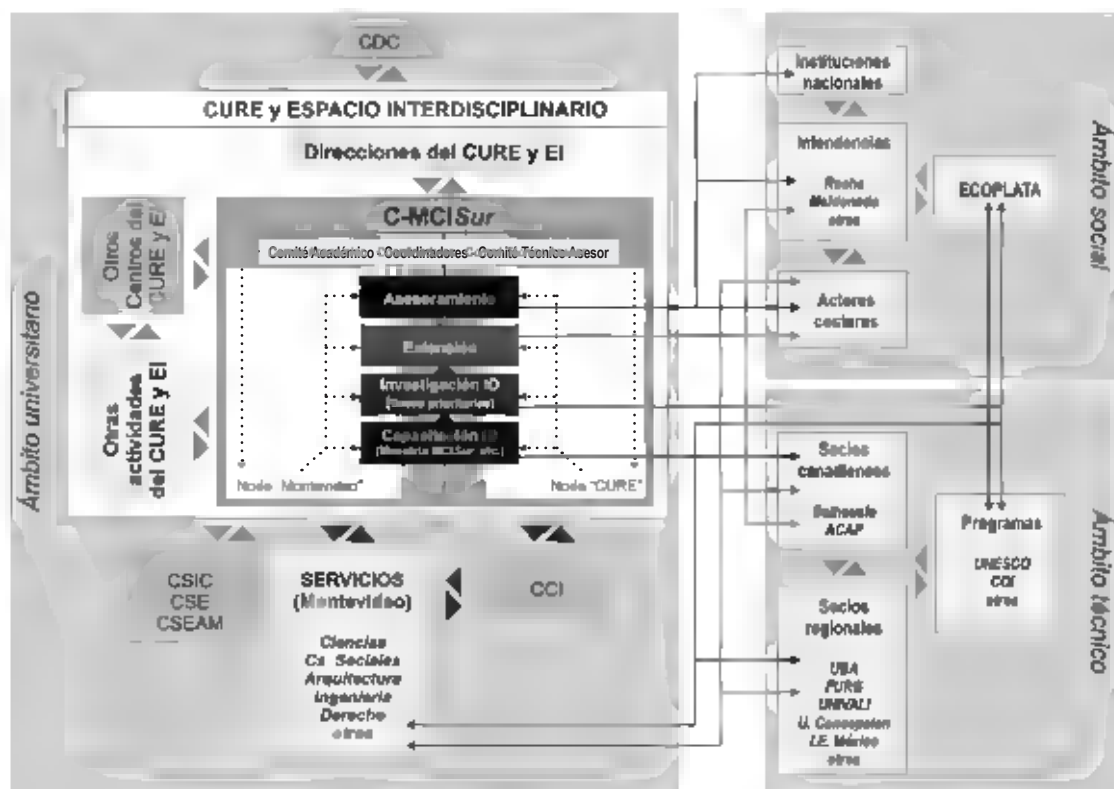


Figura 1. Diagrama funcional del Centro de Manejo Costero Integrado del Cono Sur donde se representan los vínculos principales entre los distintos nodos y funciones. Los rectángulos de líneas punteadas indican los principales componentes con los cuales se vincula el Centro a nivel universitario y las flechas oscuras las principales interacciones de coordinación a esa escala. Las flechas delgadas indican las principales interacciones con los actores extrauniversitarios.

Planificación interdisciplinaria

Los autores que comentamos asimilan en forma alegórica la planificación de un proyecto interdisciplinario a la planificación de una expedición, dado que en ambos casos hay que hacerse preguntas comunes. Por ejemplo, ¿por qué partir?, ¿cuál es la razón por la que se genera el proyecto?, ¿adónde va?, ¿cuál es el objetivo final?, ¿cuál es el equipo que lleva adelante el proyecto o la expedición?, ¿cómo avanzar? y ¿cuáles van a ser los métodos o las estrategias para avanzar en la investigación o en el camino?

Algunas de las preguntas son previas al inicio del proyecto (¿por qué partir? o ¿quiénes parten?). Pero otras no son tan claras al inicio y pueden cambiar en el desarrollo del proyecto (por ejemplo ¿adónde va? o ¿cómo va avanzando?) porque se refieren a la forma en que dicho proyecto se va adaptando a ciertas necesidades más comunes

a nivel interdisciplinario que disciplinario, en el sentido de una cierta indefinición a lo largo del proceso.

Los autores se preguntan cuál es el foco del trabajo y, si el proyecto debe ser necesariamente interdisciplinario, cuáles son las razones para ello. Consideran fundamental el armado de un equipo cooperativo y, tratándose de un capítulo en gran medida práctico, plantean sugerencias y comentarios de problemas que pueden aparecer a la hora de armar un proyecto interdisciplinario. Luego abordan el problema de la investigación en el sentido de conceptualizar el problema con claridad, y esto no está siempre al inicio sino, en muchos casos, a lo largo del proceso. Esa es, en cierto modo, la lección o el mensaje del mencionado artículo que, por último, plantea cómo llevar adelante un proyecto de investigación a nivel estratégico. Dejo por el momento estos puntos para volver a los primeros ya que los ejemplos que quería presentar también tienen que ver con la etapa previa a la ejecución misma del proyecto: la planificación.

Cuándo un proyecto debe ser interdisciplinario

Respecto al foco del proyecto es importante preguntarse si este debe ser interdisciplinario porque este tipo de proyectos, con independencia del grado en que lo sean, son más costosos en términos generales —sea por el costo material, sea por los tiempos—, que un proyecto disciplinario. Por lo tanto, tiene sentido cuestionarse al inicio hasta dónde se necesita que un determinado tema sea abordado interdisciplinariamente; existe una diversidad de razones posibles. Existen áreas inherentemente o necesariamente interdisciplinarias, como la del transporte o de los temas ambientales en general, áreas como la geografía, la agricultura o el área misma en la que trabajamos en nuestro Centro (el Manejo Costero Integrado). Tal vez en algún momento no fue así pero, hoy en día, solo es posible abarcar los proyectos de estas áreas de forma interdisciplinaria.

Hay otras razones para ello:

- la existencia de algunos problemas o temas muy complejos que aún no se han podido resolver desde aproximaciones disciplinarias hace que la academia y los investigadores avancen en la búsqueda de otras soluciones;
- en algunos casos la investigación interdisciplinaria alcanzó un cuello de botella, no puede resolver los temas ni seguir avanzando y allí también se recurre al aporte de visiones de otras disciplinas;
- la financiación y los tipos de llamados muchas veces generan u obligan al investigador a hacer un proyecto interdisciplinario por motivos puramente derivados de las necesidades del llamado;
- aparecen investigadores que en forma explícita quieren llevar sus conocimientos básicos, desarrollados a nivel disciplinario, a una aplicación a nivel social. Es lo que se llama, sobre todo en Inglaterra, investigación traslacional (de trasladar o aplicar conocimientos por fuera del conocimiento disciplinario original);

- las investigaciones solicitadas por usuarios como, por ejemplo, compañías, gestores o grupos sociales que son los que representan el motor de determinadas temáticas. Esto pasa mucho en ámbitos costeros, con comunidades costeras o con los propios gestores, no tanto con compañías. Y luego, romper barreras entre el mundo de las ciencias y la sociedad es algo que está cada vez más en boga dado que los grupos académicos quieren ir más allá de lo que la academia puede responder. Esta es una problemática que el presente trabajo no aborda: el tema de la transdisciplina.

Esta reflexión general pretende destacar la importancia de preguntarse, antes de generar un proyecto interdisciplinario, la necesidad real de que el estudio tenga ese abordaje. Así se evitaría entrar en complejidades innecesarias, como muchas veces sucede.

La conformación del equipo

Un aspecto central del trabajo que aquí comentamos refiere a la conformación del equipo. Como es obvio, después que definimos la necesidad de la interdisciplina debemos proceder a armar un equipo interdisciplinario, para lo cual tenemos que pensar cuál es su conformación y su integración ideal. Eso requiere identificar y realizar acuerdos metodológicos entre disciplinas para trabajar en terrenos que van más allá de sus ámbitos. Lo antedicho implica que aparecerán vínculos y asociaciones, conflictos, roces o sinergias entre diferentes metodologías disciplinarias que, en algunos casos, son compatibles con facilidad pero que en otros esa compatibilidad se vuelve compleja al extremo.

La cantidad adecuada de disciplinas

Un primer aspecto es encontrar el rango de disciplinas adecuado a la necesidad del proyecto. A priori parece posible incluir una serie de disciplinas, tantas como podamos, aunque en realidad después nos daremos cuenta de que algunas tienen poco para aportar. Ahí aparece, según los autores que comentamos, los riesgos de las disciplinas *extra*. Una disciplina puede estar incluida forzosamente sin que aporte al proyecto o incluso dándole una complejidad mayor, ya que los participantes de esa área pueden no encontrar su lugar en el equipo. A veces incluso porque la convocatoria a fondos concursables obliga a crear grupos interdisciplinarios y entonces uno tiende a agregar más disciplinas de las necesarias para mejorar ese aspecto en la evaluación de la propuesta. Además, por supuesto, esas disciplinas *extra* tienen lugar en el presupuesto. Es relevante entonces encontrar el rango adecuado de disciplinas a ser incluidas en el proyecto, que sea el mínimo necesario y no más allá de eso, para conformar la interdisciplinariedad en el equipo.

En cuanto al tema de la incompatibilidad entre disciplinas, se suele pensar que el área social y el área natural no son compatibles, lo que en realidad no es siempre así. De hecho, muchos de los proyectos demuestran que existe una mayor incom-

patibilidad (sobre todo a nivel metodológico) entre áreas sociales que entre áreas que provienen de lo social y lo natural. Entonces, la compatibilidad también hay que trabajarla.

La combinación de métodos de áreas que trabajan con aspectos de tipo normativo con otras que emplean métodos más inductivos (más bien del área social) o más deductivos (preferentemente del área natural) puede, aunque no es condición, presentar incompatibilidades. Además, el hecho de que esos métodos coexistan en el equipo interdisciplinario es algo que no se puede evitar. Lo importante es reconocer la existencia de esas diversas aproximaciones metodológicas que un equipo interdisciplinario tiene a los efectos de que esas complejidades o diferencias, fuente de posibles conflictos, puedan ser abordadas.

La necesaria negociación en cuestiones metodológicas

Las cuestiones metodológicas en un equipo interdisciplinario son relevantes y deben ser resueltas desde el inicio a los efectos de que las complejidades que implican puedan ser manejadas a priori por parte de los líderes del proyecto o de quienes estén considerando dichos aspectos. Esto implica también la necesidad de una negociación y, en muchos casos, además de reconocerla, implicará ceder, aceptar que ciertos métodos aparezcan incluidos en el proyecto aunque originalmente no estuvieran previstos. En este sentido, las negociaciones no son un tema menor y algunos problemas metodológicos, que parecen tal vez un poco obvios, en la práctica se transforman en una complejidad relevante a la hora de ejecutar el proyecto.

Los autores sugieren que la posibilidad de negociación sea discutida a priori antes de comenzar el proyecto. Como es obvio, habrá de continuar a lo largo del proceso pero se precisa una suerte de lluvia de ideas previa al inicio y a la elaboración del marco conceptual del proyecto para tener sobre la mesa el set de metodologías que se aplicarán, de acuerdo a lo que cada participante traiga como bagaje de su disciplina, a los efectos de poder ver dónde están los límites viables o reales de la propuesta.

La dimensión humana del equipo

Todo esto conduce a las personas que conformarán el equipo. Los autores sostienen que la dimensión humana es tan importante como el componente disciplinario o el concepto del proyecto. Una ventaja considerable es que los miembros del equipo tengan experiencia de tipo interdisciplinario; cuando esto no ocurre los procesos se hacen más lentos y requieren etapas previas muy exigentes. Si estas etapas no se transitaron, por ejemplo por no haber trabajado antes en otra investigación, el inicio del proyecto es más lento de lo previsto. Son pasos muy importantes para nivelar las experiencias, no de todos, pero tal vez de una parte del equipo.

Lo antedicho implica también aplicar ciertos criterios de selectividad en la conformación del equipo. Hay una serie de requisitos personales ideales para participar de un proyecto interdisciplinario. Es evidente que al leer un *curriculum vitae* no siempre se

manifiestan las capacidades interdisciplinarias, en cambio sí lo hacen las disciplinas. Sin embargo, en ocasiones es necesario apostar a reuniones preparatorias a fin de conocer a las personas o, como sugiere el artículo comentado, seleccionar a los participantes a partir de recomendaciones de gente que haya trabajado con ellos y ayuden a evaluar hasta dónde pueden aportar a un proyecto interdisciplinario.

Esto se relaciona con el tamaño del equipo. Los autores sostienen que, de acuerdo a su experiencia, equipos de más de diez personas no son adecuados y que con menos de cinco no serían necesariamente interdisciplinarios. Se trata de un rango que dependerá como es obvio de las características del proyecto, de su complejidad, del grado de interdisciplinariedad que tenga, incluso de los países e instituciones que puedan participar en él. Existe también un problema de presupuesto pero lo fundamental a definir son las personas que participarán, de qué disciplinas provienen y hasta dónde ampliamos la diversidad del equipo. La otra dificultad es pensar en un proceso, en un proyecto interdisciplinario para el cual se debe conseguir cierto número de personas con cabezas interdisciplinarias.

En realidad, muchos proyectos pueden basarse en equipos que no necesariamente sean ciento por ciento interdisciplinarios. En nuestro Centro participaron colegas que no tenían capacidades personales para la interdisciplina pero aportaron a ciertos proyectos interdisciplinarios desde lo disciplinario en forma muy adecuada. A esas personas no se les pedía más que eso ni se las obligaba a interactuar con otras áreas. Esto importa porque hay gente valiosa que no tiene capacidades para interactuar, para ir más allá de lo que sabe, o que no tiene ganas o voluntad de hacerlo, pero que cuenta con capacidades a nivel disciplinario y puede aportar a los fundamentos de lo que luego será el trabajo interdisciplinario. Entonces, conocer y definir cuál va ser la combinación entre miembros disciplinarios y miembros interdisciplinarios es otro aspecto fundamental a la hora de armar el equipo de trabajo.

Una vez que el grupo empezó a conformarse es necesario buscar los aspectos comunes entre sus miembros, que son más importantes que las diferencias porque es lo que hace de alguna forma avanzar al colectivo. Esto se puede lograr mediante reuniones (preparatorias) y, como sugieren los autores, interactuando de modo informal con los potenciales miembros y dedicándole mucho tiempo previo al inicio del proyecto. Esta es de alguna forma la única receta a sugerir para avanzar hacia la conformación del equipo más adecuado a los objetivos de la investigación.

Los autores entienden que la creación de redes, necesarias en algunos casos, en particular de alta interdisciplina, puede llevar varios años y de hecho existen estudios en la comunidad europea que abordaron decenas de proyectos interdisciplinarios y encontraron que sus productos aparecen no antes de los cuatro años de interacción entre los miembros de un equipo. Esto es una simplificación pero son los resultados de ese análisis. En nuestro caso, que tenemos una experiencia de trabajo desde el año 2002, o sea desde hace más de diez años, los productos interdisciplinarios demoraron varios años en emerger. Es muy difícil estimar un tiempo concreto —cuatro o cinco años— pero es claro que no se logra un proyecto interdisciplinario en los tres

meses de los que se dispone para escribir la propuesta cuando hay una convocatoria abierta. Se requiere un proceso y con seguridad habrá que asumir que el primer proyecto pretenderá ser interdisciplinario pero solo en el próximo, si mantenemos el equipo, podremos avanzar eventualmente hacia que lo sea de verdad.

En opinión de los autores, la química personal e intelectual es un elemento que importa mucho en la conformación de los equipos de trabajo interdisciplinario, lo cual coincide en varios aspectos con un análisis que hicimos en nuestro grupo de Manejo Costero. Entre los años 2009 y 2010, dados la complejidad y los problemas que teníamos para la conformación de nuestro grupo interdisciplinario, optamos por trabajar con psicólogos laborales de la Facultad de Psicología de la Udelar con quienes abordamos una serie de aspectos del desarrollo institucional del grupo. En ese contexto surgió una serie de pautas sobre las cuales deberían construirse los criterios o los requisitos para que un investigador pudiera ser considerado interdisciplinario. En gran medida esas pautas coincidían con las que menciona este artículo.

Como es de suponer la lista es interminable de modo que traté de sintetizarla lo más posible. Hay cosas básicas como contar con conocimientos disciplinarios (ya que es la base de la interdisciplina) o contar con la convicción de la necesidad y de las ventajas de trabajar interdisciplinariamente, de lo contrario no tendría sentido embarcarse en el proyecto. A nivel más personal se requiere de la capacidad para relativizar los temas, habilidad para pensar de manera holística, cualidades que son enunciabiles con facilidad pero que a veces es difícil encontrar en la gente, sobre todo si pretendemos hallarlas todas juntas. Otras cuestiones se relacionan con la capacidad de vincular lo abstracto con lo práctico, tolerar la incertidumbre, ser capaz de ampliar el marco de su trabajo disciplinario y poseer voluntad de alcanzar acuerdos. Y otros aspectos más prácticos aún, como constancia, dedicación, compromiso, paciencia, tolerancia, transparencia, capacidad de escuchar al otro aun cuando existen diferencias, disponibilidad y curiosidad para asimilar todas las explicaciones, respeto por el conocimiento popular, capacidad de diálogo, de comunicación o —aunque antes señalamos que no es un requisito imprescindible— incluso poseer experiencia previa de trabajo grupal y con otras disciplinas. En realidad es muy difícil encontrar todos estos atributos en una sola persona pero hay que considerarlos como una especie de guía a la hora de buscar a los miembros de un equipo.

Compatibilidades ideológicas en el equipo

Un último punto referido al armado del equipo tiene que ver con la compatibilidad epistemológica o ideológica de sus miembros. A continuación presento un ejemplo relacionado con la investigación sobre la sustentabilidad a nivel ambiental, que es un tema que abarcamos en nuestros proyectos. La sustentabilidad tiene muchas escuelas: aquellas que afirman que el problema es ecológico; aquellas que dicen que lo social es el puente para resolver lo ambiental; las de la modernización ecológica que plantean la mejora del sistema actual; y la escuela de la insustentabilidad que propone que la sustentabilidad no es viable bajo este modelo económico.

En un proyecto que desarrollamos ya hace algunos años con gente de Facultad de Veterinaria, el Servicio Central de Extensión y Actividades en el medio, Facultad de Ciencias y Facultad de Ciencias Sociales para trabajar en lo que después fue el Plan de Manejo de la Laguna de Rocha, en el marco del Sistema Nacional de Áreas Protegidas, surgió una serie de diferencias que podríamos llamar epistemológicas, que no vimos a priori o no percibimos hasta alcanzar la mitad del proceso. En todo caso, fuimos conscientes de su existencia aunque no creímos que fueran a tener mucho impacto y, sin embargo, una de las cosas que concluimos es que la coexistencia en el equipo de varios paradigmas enlenteció en forma sustancial el desarrollo del proyecto y por lo tanto limitó de manera muy seria las posibilidades de intervención en la realidad. En muchos casos la discusión se redujo a algunas recomendaciones utilitarias que no iban a la resolución del problema de fondo. Existen algunos temas que tienen típicamente más carga de ideología, como las tensiones entre conflictos y cómo se equilibran, la valoración de servicios ambientales entre las escuelas de ecología ambiental y económica ecológica, etcétera. Los temas vinculados a las alternativas de desarrollo en el área ambiental dependen sin duda de la carga epistemológica con que los diferentes participantes llegan. Muchos de los productos obtenidos en este proyecto fueron más el resultado de evitar discusiones que de tenerlas; entonces la sugerencia o la lección final es que es necesario lograr un balance de diversidad en estos trasfondos epistemológicos y, de alguna manera, buscar un punto de partida que sea un marco referencial acordado por todos. Obviamente no vamos a unificar las diferentes visiones ideológicas detrás de un equipo, pero sí es posible acordar en forma previa un marco teórico o ciertos puntos de entendimiento al menos, como un requisito en extremo importante para que los resultados del proyecto sean más efectivos.

Necesidad de intermediarios

Como cierre al tema del armado del equipo los autores sugieren la necesidad de intermediarios para vincular las disciplinas. Refieren al líder del proyecto —o a alguien más junto a él— y ponen ejemplos en los cuales no fue aquel sino un estudiante de doctorado con altas capacidades para interactuar con otras personas quien resultó el intermediario entre las disciplinas. Pero lo que sí recalcan es la necesidad de que una o varias personas puedan tener ese rol de intermediarios, siempre que cumplan con algunos requisitos: que sean creíbles en su disciplina, que tengan capacidad integradora y de comunicación entre las partes y alto respeto por las disciplinas.

Conceptualización del problema

Quiero presentar un ejemplo para terminar el abordaje de la conceptualización del problema de la investigación que, según los autores, es algo así como planificar la ruta de la expedición. Esto se relaciona con lo que decíamos al inicio: hay preguntas que, a priori, cuando se esboza la idea del proyecto, no siempre están claras. Entonces la conceptualización del problema y la ruta de trabajo es un proceso de planifi-

cación preliminar largo e interactivo porque va a tener muchos ciclos, muchas idas y venidas y ajustes. Debe ser abierto y la idea es llegar a un modelo conceptual común entre todos los integrantes del equipo.

Cuando se trata de un proyecto disciplinario en realidad el marco conceptual, el modelo, está implícito en la propia idea del trabajo. Cuando el proyecto es interdisciplinario, alcanzar ese modelo conceptual común entre todos los participantes puede ser una tarea muy compleja pero fundamental para poder avanzar. Otro aspecto a tener en cuenta es que es poco probable contar, al inicio, con un modelo detallado y final o definitivo. Tal vez los resultados de esta búsqueda no sean evidentes en el arranque pero van a ir apareciendo a lo largo del proceso. Esto es algo muy diferente a lo que tenemos en la mente o en la experiencia quienes venimos de áreas disciplinarias.

A su vez, se debe tener en cuenta que dentro del equipo habrá diferentes expectativas y grados de satisfacción en referencia a esto. Habrá gente con menos capacidades de asimilar la incertidumbre y eso podrá producir grados de insatisfacción que se deberán ajustar a lo largo del proceso. Por supuesto, la flexibilidad en el diseño es algo fundamental en esta búsqueda de un modelo conceptual. Sobre esto, los autores no sugieren decir a los evaluadores «créannos, lo vamos a hacer bien», sino más bien decirles «estamos incluyendo en la estrategia del proyecto una metodología para chequear que el proceso se desarrolle con una cierta rigurosidad y con formas de ajuste a las oportunidades que la elaboración del proyecto y su transcurso requieran».

Un ejemplo local

Quiero poner al respecto el ejemplo de un proyecto que estamos desarrollando en el Centro de Manejo Costero. Se llama «Riesgos y percepción de riegos y vulnerabilidad ante el cambio climático en zonas y comunidades costeras asociadas a humedales en el Cono Sur de Sudamérica». Sin entrar en detalles, en el proyecto, que tiene un componente regional, hay áreas relacionadas con servicios ecosistémicos, humedales, cambio climático, interdependencia entre riesgo y percepción del riesgo y adaptación humana al cambio climático en estos ambientes. El objetivo es llegar a un sistema de manejo del riesgo, a la concientización sobre estos temas y por último a recomendaciones para políticas públicas con el criterio de resolver la vulnerabilidad. Esto implica la participación de una larga serie de profesionales de diferentes disciplinas, del área social, natural, de áreas interdisciplinarias como el manejo costero, las ciencias ambientales, de estudiantes de posgrado de diferentes disciplinas, de actores locales en forma importante a través del conocimiento tradicional, etcétera. Participan dos países y tres instituciones y se cuenta además con el peso que tiene la agencia de cooperación canadiense International Development Research Center (IDRC), con un seguimiento muy cercano. Pueden imaginarse la dificultad que implica elaborar un mapa conceptual de temas tan complejos, entre todos los integrantes e instituciones participantes. Este primer esquema (figura 2) se incorporó al proyecto

no como un mapa conceptual sobre cómo trabajar sino simplemente para poner en claro cuál es el problema y cuáles son los temas centrales a trabajar: el riesgo, la percepción del riesgo, la ubicación de los objetos de estudio (como los asentamientos humanos en los humedales), y la definición de cuáles son las actividades del proyecto, cómo y dónde van a impactar en problemas como la pérdida de los humedales, la vulnerabilidad de las comunidades humanas frente al cambio climático. Esto resulta clave para la concientización y la mejora de estos temas a nivel de las políticas públicas.

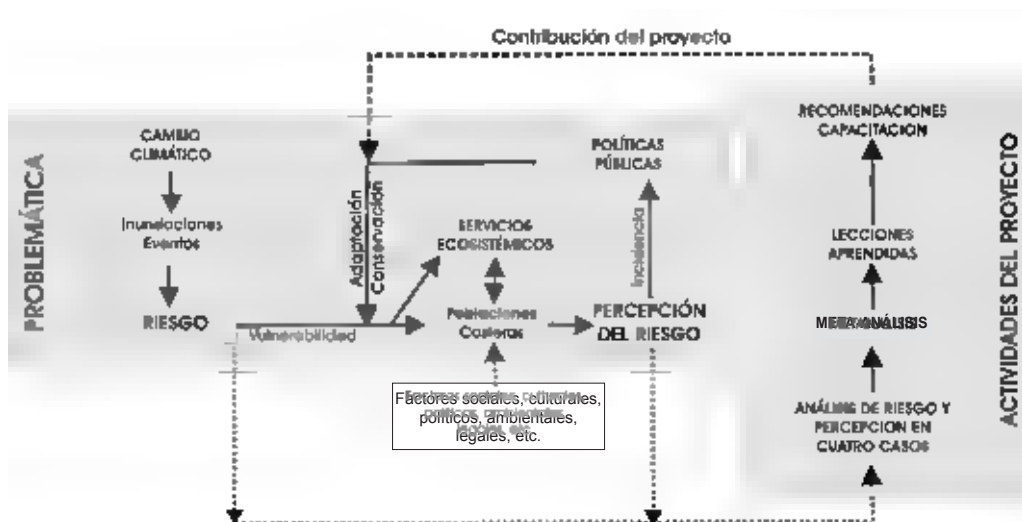


Figura 2. Esquema de los principales problemas a resolver: riesgo, percepción del riesgo, ubicación de los objetos de estudio, definición de las actividades del proyecto y de cómo y dónde impactarán.

Durante varios meses estuvimos tratando de llegar a un mapa conceptual, pensando cómo traducir los vínculos entre las diferentes disciplinas y entre los diferentes miembros del equipo. En la figura 2 podemos observar por un lado, el riesgo, un análisis más cuantitativo, más tecnológico y, por otro, los aspectos de percepción del riesgo que son más antropológicos, más sociales. En fecha reciente tuvimos una instancia de trabajo en Brasil con todos los miembros del equipo, en la que unas veinte personas discutimos durante varios días. Le dedicamos treinta o cuarenta horas a una discusión muy interesante que partía de la búsqueda de un mapa conceptual común extremadamente complejo que, más allá de las generalidades, resulta muy difícil tener claro a la hora de redactar el proyecto. Esa semana la pasamos haciendo dibujos (figura 3) e interactuando sobre estos conceptos, sobre cómo vincularlos en la práctica, y por fin arribamos a una versión que se parece al mapa del proyecto original, pero enriquecido por la interacción entre disciplinas y metodologías.

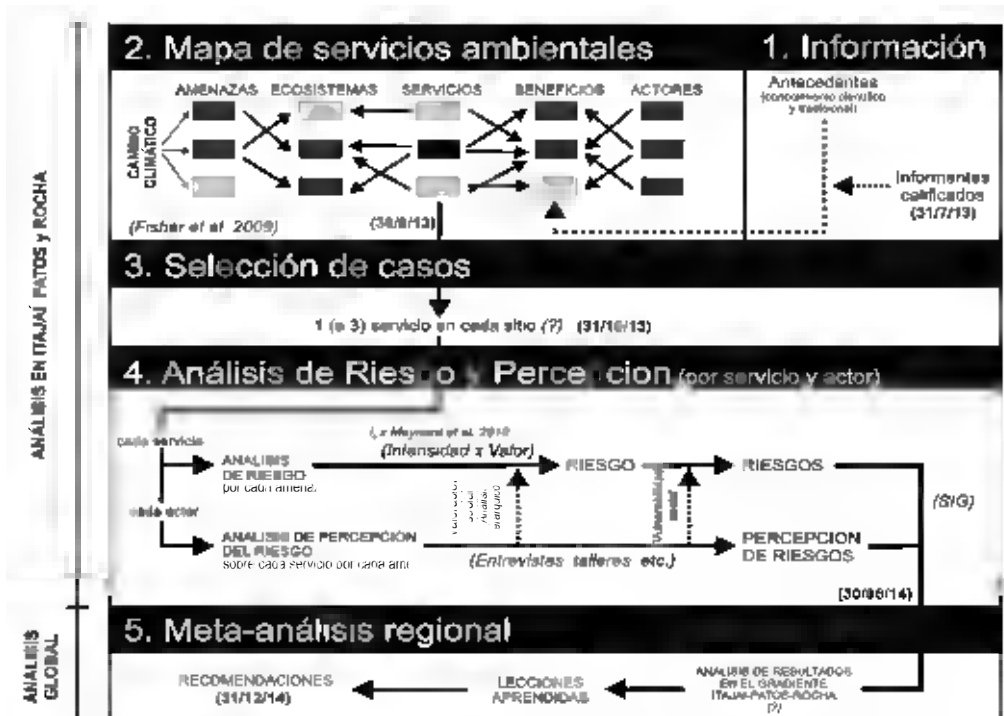


Figura 3. Esbozo de mapa de los servicios ecosistémicos en cada uno de los sitios de trabajo: Valle de Itajaí de Santa Catarina, Laguna de los Patos en Río Grande y Laguna de Rocha en Uruguay.

En la figura 3 podemos observar un área inicial que refiere a la búsqueda de antecedentes trabajando sobre el conocimiento científico y tradicional, saturando la disponibilidad de información a través de la realización de entrevistas a informantes calificados, con lo cual en los próximos meses tendremos un mapa completo de los servicios ecosistémicos en cada uno de los sitios de trabajo.

Allí vincularemos las amenazas del cambio climático con los ecosistemas amenazados, con los servicios que esos ecosistemas brindan, con los beneficios que la sociedad o los actores locales tienen de esos servicios ambientales, y sabremos cuáles son esos actores y qué vínculos tienen entre sí. Sobre ese mapa de servicios seleccionaremos algunos casos en cada uno de los sitios para trabajar luego en el análisis del riesgo y de la percepción de riesgo para cada servicio ambiental y actor involucrado. Para cada servicio ambiental haremos un análisis de riesgo que tiene su propia metodología y para cada actor haremos un análisis de percepción del riesgo de las amenazas del cambio climático.

Se obtendrá una serie de resultados de riesgo y de percepción que a través de ciertas metodologías serán vinculadas en un gradiente que va entre los tres sitios de estudio (Valle de Itajaí de Santa Catarina, Laguna de los Patos en Río Grande y La-

guna de Rocha en Uruguay), lo que derivará en lecciones aprendidas y en ciertas recomendaciones para políticas públicas.

Lo interesante del ejercicio fue encontrar esos espacios donde las disciplinas se vinculan más entre sí y cómo unas nutren a otras, lo que se observa marcado por las líneas punteadas en el esquema de la figura 3. Entonces, por ejemplo, no vamos a hacer el mapa de servicios ambientales desde la interna estrictamente académica con el conocimiento científico, sino que vamos a incluir también en forma relevante los aportes de informantes calificados y del conocimiento tradicional. Ahí tenemos un *input* fuerte de lo social sobre lo más técnico. Por otra parte, el análisis de percepción del riesgo también va a alimentar la valoración de los servicios ecosistémicos, no en términos económicos sino en términos relativos, y la vulnerabilidad social de los diferentes actores alimentará el cálculo del riesgo. Esto nos llevó muchísimas horas de trabajo y no hubiese sido posible hacerlo a priori, sino que fue posible luego de tener armado el equipo de trabajo. Con seguridad seguirá modificándose en los próximos meses, esperamos que cada vez menos, para poder llegar a fines del año que viene con un trabajo regional terminado.

La práctica como clave

Lo expuesto en el ítem anterior es un ejemplo de lo que los autores comentados consideran el *trabajo previo* pero también a lo largo del proyecto se generan ciertas incertidumbres que es necesario tolerar y manejar en este tipo de emprendimientos. Se trata de una serie de desafíos que forman parte de nuestro trabajo de autocrítica a la interdisciplina dentro del grupo.

Una de las claves del trabajo interdisciplinario es simplemente la práctica. La práctica es tiempo. Puede resultar evidente pero en realidad es la clave. El tiempo, el trabajo en conjunto de alta frecuencia, la elección del mantenimiento de los grupos de trabajo y un lugar físico común, son cuatro elementos prácticos y uno se pregunta dónde está lo conceptual. Lo conceptual es fundamental, pero sino disponemos de dedicación lo conceptual sirve de poco.

La clave del proyecto presentado como ejemplo por los autores es dedicarle tiempo a través de un grupo sólido con una dedicación muy importante. El ejercicio de lo interdisciplinario durante los fines de semana, o durante las horas extras, no funciona. En nuestro grupo de trabajo los resultados interdisciplinarios no empezaron a surgir hasta que tuvimos gente con dedicación total trabajando para estos temas y esto fue posible cuando se creó el CURE y el EI en la Udelar, lugares típicamente interdisciplinarios. Mientras trabajamos solo con las horas que cada uno de los servicios le podían dedicar, los productos interdisciplinarios en realidad dejaban bastante que desear.

Quedan algunas preguntas que se refieren a cuáles son los beneficios de la investigación interdisciplinaria frente a lo que se puede lograr en forma individual o disciplinariamente. ¿Podemos crear investigadores interdisciplinarios o hay algunas

particularidades naturales que tienen ciertas personas y no otras? O, en todo caso, ¿cuáles son las determinantes de esa evolución? ¿Cuál es la combinación ideal de investigadores interdisciplinarios y disciplinarios para un proyecto interdisciplinario? ¿Cómo seleccionamos a estos investigadores? Y ¿cómo lograr un balance entre una planificación adecuada y a la vez capaz de permitir oportunidades de innovación durante la ejecución de proyectos de investigación interdisciplinarios?

McManus (2005) concluye que el cambio es difícil en aislamiento pero que se facilita con las conexiones. Afirmo además que el cambio implica tomar riesgos, modificar lo que uno contribuye, cambiar conceptos sobre uno mismo y, lo más importante de todo, que puede ser lento. Nuestra experiencia en el grupo de Manejo Costero integrado coincide plenamente con lo que plantea McManus.

Referencias bibliográficas

McManus D. (2005) *Leaving the lectern, Cooperative learning and the critical first days of students working in groups*, Anker PC, San Francisco.

Resolviendo problemas complejos de la vida real

MARÍA E. URQUHART

Introducción

Este trabajo se basa fundamentalmente en el artículo de Gertrude Hirsch Hadorn, Christian Pohl, y Gabriele Bammer (2010) «Chapter 30: Solving problems through transdisciplinary research» (capítulo 12 en este volumen) y en mi experiencia personal como investigadora en el área de la Investigación de Operaciones, también llamada Investigación Operativa (IO).

La investigación transdisciplinaria (IT) es definida por Hadorn, Pohl y Bammer (2010) como la creación de conocimiento en torno a la resolución de problemas del mundo real, complejos. El trabajo llevado adelante tiene algunas características importantes: 1) es colaborativo e integrado; 2) incorpora distintas visiones y percepciones del problema, tanto de las ciencias y las humanidades como de las artes; 3) integra el conocimiento abstracto con el específico y el aplicado; 4) los actores sociales, públicos y privados, de la sociedad civil, son parte fundamental en el proceso de búsqueda de la solución al problema; 5) los conocimientos y prácticas utilizados deberán promover lo que se percibe como «el bien común».

Resolver problemas reales, desde un punto de vista global, es en sí misma una tarea compleja. Muchos académicos investigadores, también muchos profesionales estudiamos y resolvemos problemas reales. Las preguntas que tratamos de responder son: ¿cuáles son los «problemas reales», complejos, que la transdisciplina resuelve?, ¿qué tienen esos problemas de particular y cuál es la diferencia entre lo que hacemos y lo que hace la investigación transdisciplinaria?

La investigación de operaciones (IO)

La IO es la ciencia, el arte de resolver problemas que se dan en la vida real, complejos; utiliza el método científico, conformando equipos multidisciplinarios, para encontrar las mejores soluciones posibles, en el contexto de procesos de toma de decisiones. Una buena introducción a los conceptos y problemas más comunes que

resuelve la IO se puede leer en Hillier y Lieberman (2010); existe literatura abundante en torno a la disciplina.

Acorde al método científico, se empieza en general por modelar y formular el problema, es decir, se lo simplifica, transformándolo en un sistema tratable, teniendo en cuenta la técnica o método que se eligió como adecuado para aplicar, desarrollar o crear. Se parte de la base de que el modelo propuesto se corresponde con la realidad pero, de todos modos, se «verifica» esa condición de «alguna manera» para comprobar que las hipótesis planteadas se cumplen y que las propiedades particulares del sistema «corresponden» a las de la realidad.

Una dificultad o dimensión que aumenta la complejidad del problema es la incertidumbre, los contextos inciertos que originan a su vez situaciones desconocidas, con valores observables, subproblemas con objetivos y variables o propuestas impredecibles, posiblemente contrapuestas y con intereses en disputa. Otra dificultad es el elemento urgencia en la toma de decisiones, que agrega una dimensión más a la propia complejidad del problema.

A continuación identificaremos algunas coincidencias y también algunas diferencias entre el enfoque multidisciplinario de IO y el transdisciplinario de la IT planteado en el texto de Hirsch Hadorn *et al.* Compartiremos también algunas dificultades que hemos encontrado al incursionar en la resolución de problemas de la vida real, es decir, complejos.

Investigación de operaciones versus investigación transdisciplinaria

Primero algunas coincidencias. Tanto la IO como la IT consideran fundamental la colaboración entre disciplinas en el contexto de la resolución de complejos problemas reales, de gran magnitud y envergadura. En IO se utiliza el paradigma de la multidisciplinaria, en el que no siempre se da la integración de ellas. En el transcurso de su evolución, la IO ha podido resolver complejos problemas reales, clasificados como «problemas tipo», con métodos relativamente sencillos. Ciertamente es que quedan muchos problemas que aún son un desafío para la comunidad científica de IO.

Los autores que comento presentan un elemento diferenciador entre la interdisciplinaria y la transdisciplinaria, se refieren a la participación de la «sociedad civil», siendo esta obligatoria en todo trabajo colaborativo e integrador de las distintas disciplinas. Otro elemento diferenciador es el planteo de objetivos que van más allá de los puramente referidos a la resolución del problema desde la perspectiva integradora de las disciplinas: se incursiona en la búsqueda de un objetivo común y primordial, llamado el «bien común».

En IO, si bien no es obligatoria la participación de la sociedad civil en la resolución de los problemas, es importante la participación de los «actores» relacionados con el problema y deben ser tenidos en cuenta. Sin embargo, el logro del bien común se podría considerar como uno de los diferenciadores entre la IT y la IO, probablemente

porque es un objetivo muy difícil de cuantificar y formular matemáticamente. No es fácil definir el término «bien común» y máxime si la idea es plantearlo como un objetivo a maximizar, por ejemplo.

El «bien común»

El concepto «bien común» ha cambiado a lo largo de la historia: hasta hace algún tiempo era considerado como todo lo que tenía que ver con el Estado y la comunidad, muchas veces considerado como interés antagónico al privado. Según Hirsch Hadorn, Pohl y Bammer, actualmente el «bien común» se concibe como el desarrollo sustentable, es decir, el logro de cubrir las necesidades de la generación presente y de las futuras, de acuerdo a principios de equidad. El objetivo final sería lograr cambios, tanto en el sector público como en el privado y en la sociedad civil, desarrollando, experimentando e implementando mejores prácticas, productos y políticas en el contexto de la resolución de problemas complejos.

Hasta donde llega mi conocimiento el «bien común», como variable de decisión, no se ha modelado en IO y no ha sido formulado matemáticamente. Sin embargo, dicha variable puede ser incorporada en modelos de simulación de sistemas o en etapas finales del proceso de toma de decisión, aquellas en las que los criterios de carácter político son considerados y tenidos en cuenta.

Problemas «tipo» a resolver con investigación transdisciplinaria

La transdisciplina, en el capítulo comentado, aborda problemas de gran envergadura que atañen directamente a la humanidad; el hambre y el medio ambiente son dos ejemplos. Se requiere la integración e interacción de una gran cantidad de actores y disciplinas interactuando y participando en el proceso de resolución del problema, alcanzando dimensiones impredecibles. La incorporación y participación de la sociedad civil es obligatoria y de vital importancia para lograr el «bien común», que es el objetivo final y principal. Los autores citados presentan ejemplos muy diversos de problemas transdisciplinarios como, entre otros, el hambre y su relación con la pobreza y la violencia, la polución como problema de tipo ambiental, y el problema del transporte en su concepción más amplia.

El transporte es, en sí mismo, un área amplísima, interdisciplinaria, que contiene una variedad de subproblemas, todos ellos complejos, muchos de ellos muy difíciles de resolver computacionalmente. El grupo de IO, del Instituto de Computación de la Facultad de Ingeniería (Udelar) trabaja en torno a la resolución de problemas en la planificación y diseño de redes de comunicaciones y de transporte, con métodos de optimización combinatoria y simulación de sistemas. En los últimos años hemos trabajado en la planificación del transporte colectivo urbano y suburbano, el diseño de recorridos en redes de transporte. Los problemas que hemos tratado de resolver son una pequeña muestra del total y no por ello menos complejos.

El problema del transporte en investigación de operaciones

El transporte genera costos de la más variada dimensión y tipo, en particular por concepto de flete se registran costos extraordinariamente altos. En la década de los noventa del siglo XX trabajamos en la planificación de la recolección de leche, en particular en el diseño del conjunto de recorridos a realizar por la flota de tanques cisternas para recolectar la leche refrigerada en los establecimientos lecheros de todo el país, y transportarla a la industria para su posterior procesamiento. Este problema es un problema de optimización combinatoria, muy complejo, para el que no existe un algoritmo exacto que encuentre la solución óptima al mismo. Se desarrollan algoritmos aproximados para encontrar alguna solución, la mejor posible, el mejor conjunto de recorridos factibles para minimizar la distancia total recorrida, ya sea en kilómetros o en unidades de tiempo. La sociedad civil se incorporó en su versión más simple —los usuarios del sistema— para relevar la ubicación geográfica de cada establecimiento y sus correspondientes horarios de ordeño. En esa instancia surgió la información referente a que algunos camioneros (no muchos) adecuaban sus horarios de recolección para poder llevar a la escuela a niños de los trabajadores de algunos tambos. Cualquier tipo de cambio en esta relación social y afectiva provoca problemas adicionales, e influye tanto en el tipo de función objetivo a optimizar como en los costos a considerar. Esa información se transforma en una variable difícil de cuantificar e incorporar en el modelo de optimización; podría ser una restricción «lógica» y no numérica a incorporar, pero puede ocasionar problemas del tipo «no es posible encontrar soluciones factibles» al problema, es decir, no es posible proponer un conjunto de recorridos viables desde ningún punto de vista. Ciertamente es que por el bien común y considerando el sistema de recolección como un todo, es posible adoptar alguna decisión «política» de mantener incambiable el itinerario y horario del camión cisterna en cuestión, a sabiendas de que la pérdida financiera la asume la empresa o quien corresponda. Incluir este tipo de restricciones adicionales y puntuales genera otro tipo de problemas técnicos que son también importantes, como las altas y bajas en la base de datos, información fundamental para que el algoritmo pueda calcular correctamente. Hay que establecer políticas de altas y bajas en una base de datos que es georreferenciada, incorporando criterios y componentes subjetivos, no cuantificables, que pueden ser muy variables y variados. Es allí donde surge la pregunta de cómo integrar a los actores de la sociedad civil en el modelo, con qué peso (ponderación) en la toma de decisiones. No sé cómo responder esa pregunta.

La inclusión de la sociedad civil integrada a la investigación transdisciplinaria es condición obligatoria para Hirsch Hadorn, Pohl y Bammer, quienes consideran que la integración de la sociedad civil implica diversidad, lo cual enriquece el proceso e invita a una interacción creativa en el proceso colaborativo de la investigación. En lo esa inclusión no es obligatoria, es una condición necesaria en muchos casos.

Teoría de sistemas y transdisciplina

Al presentar nuestro ejemplo, hemos empezado a incorporar el concepto de sistema. El enfoque sistémico y holístico, la incorporación de la teoría de sistemas o teoría general de sistemas en la resolución de problemas, es una herramienta recomendada por Hirsch Hadorn *et al.*, considerada imprescindible en la investigación transdisciplinaria.

La *teoría de sistemas*, sobre la que existe abundante literatura, nos brinda una herramienta para enfocar la resolución de problemas desde un punto de vista sistémico, holístico, como un todo (cf. Von Bertalanffy, 1969). Un sistema, en su más simple expresión, es «una porción del universo, respecto a un observador definido, y con una estructura determinada», es decir, el problema se enmarca en un universo, del que voy a observar una porción, identificando aquellos elementos y aquellas relaciones entre esos elementos (estructura del sistema), que sean necesarios para resolver el problema, y en concordancia con los objetivos e hipótesis de trabajo establecidos. Definir el objeto de estudio, cuando el objetivo final es el bien común, no es trivial. Al aplicar la teoría de sistemas debemos tener claros los objetivos del estudio, definir los elementos del sistema y las relaciones entre esos elementos, para después elegir una metodología, aquella que permita alcanzar los objetivos planteados. En transdisciplina los problemas son de grandes dimensiones y por tanto es importante identificar actores y disciplinas a integrar. En la figura 2 del artículo referido (capítulo 12 en este volumen), vemos una representación de la estructura del sistema correspondiente al proyecto de investigación sobre el hambre. A partir del esquema de colaboración entre disciplinas y actores sociales así como de sus relaciones en el contexto del proceso de investigación colaborativa se incorpora también la dimensión de la violencia y la pobreza como elementos a tener en cuenta. Los elementos se pueden representar como íconos (investigadores y actores sociales), rectángulos (disciplinas o sectores del universo) y círculos (el hambre); las relaciones se representan a través de líneas que pueden estar direccionadas. A través de ese esquema podemos establecer y ver las interrelaciones y transformaciones posibles en el proceso de integración y colaboración.

Etapas del proceso de investigación transdisciplinaria

Los autores simplifican *el proceso de la investigación transdisciplinaria* llevándolo a tres etapas interrelacionadas y no necesariamente ejecutadas secuencialmente, es decir, se podrá volver atrás en el proceso y repetir o modificar etapas anteriores del mismo. A su vez, cada una de esas etapas se compone de otras que, en su conjunto, son similares a las que llevamos adelante en nuestros proyectos de investigación. Esas etapas son: 1) identificación del problema, su estructura, su naturaleza, para ello tenemos en cuenta el estado del conocimiento en las disciplinas implicadas y los actores sociales involucrados. Se deben identificar los aspectos más importantes del problema, definir las preguntas del proyecto y a quienes involucrar; 2) análisis

del problema, identificación de las formas de colaboración; también la organización adecuada para que los distintos intereses y circunstancias sean tenidas en cuenta; y 3) puesta en práctica de los resultados del estudio, tanto en la academia como en la sociedad; finalmente testear o verificar el impacto esperado. Las etapas están numeradas, pero el proceso empezará en 1 y luego podrá pasar a 2 o iterar y volver a 1, ejecutando las tareas que allí se determinen, las veces que sea necesario. Supongamos que en la primera etapa (identificación del problema) surgen algunos elementos identificables, pero luego, al implementarlo (llevarlo a la práctica), resulta que el problema tiene otras connotaciones o aparecen impactos inesperados. Entonces tendremos que volver a la etapa anterior de identificación del problema, al análisis del problema, modificar lo necesario y volver a la etapa 2, y así sucesivamente. Supongo que la simplificación en tres etapas, se debe a que lo realmente importante en transdisciplina parece enfocarse en la problemática de la integración, colaboración entre disciplinas y actores sociales; y que los resultados son más bien políticas a implementar respecto a grandes problemas, con la participación de una cantidad importante de investigadores y actores sociales, con el objetivo final de lograr el bien común. Es interesante observar que en este tipo de problemas se debe tener en cuenta los distintos intereses que muchas veces son difíciles de congeniar y hacer confluir.

La experiencia nos ha indicado que un elemento a tener en cuenta es el acceso a datos actualizados, fidedignos, y contar con sistemas de información que incluyan información relevante para el problema que se está estudiando. Este asunto se transforma en el cuello de botella para la resolución de muchos problemas en nuestros países, pudiendo ser una de las diferencias importantes, al menos con gran parte de los países europeos. En general no se tiene en cuenta el tiempo y trabajo que lleva recolectar la información necesaria para poder identificar y analizar bien el problema; en muchos casos, antes de resolver el problema real, es necesario desarrollar el sistema de información de la empresa.

La integración del conocimiento disciplinario con la práctica

Hirsch Hadorn, Pohl y Bammer (capítulo 12 en este volumen) definen como un núcleo básico de la transdisciplina la integración del conocimiento disciplinario con la práctica o aplicación del mismo, en donde la sociedad civil juega un rol particular y afirman que hay poco trabajo realizado en este sentido. Fundan los conceptos básicos de la integración en el enfoque de sistemas, siendo este la columna vertebral que apunala todo lo demás, porque permite encontrar la conexión entre las partes. Esta manera de pensar considera importantes los aspectos políticos, culturales, disciplinarios y sectoriales del problema.

El pensamiento sistémico requiere la delimitación del problema, es decir, identificar la porción del universo con la que vamos a trabajar, qué aspectos, disciplinas o prácticas vamos a incluir y cuáles vamos a desechar. La consideración y el manejo

de variados valores provenientes de las distintas disciplinas y prácticas de los grupos participantes están también relacionados con la delimitación del problema; en el artículo se nombran muy sucintamente algunos criterios para gestionar e integrar esas diferencias. El tema del tratamiento de la incertidumbre y la ausencia de información o desconocimiento sobre determinados aspectos que hacen a la resolución del problema es muy común y sin embargo es poco difundido cómo actuar y gestionar este tipo de problemas. Es moneda corriente que a nivel de grado, en las ingenierías por ejemplo, se enseñe a resolver problemas en contextos puramente determinísticos o probabilísticos. Los modelos en contextos inciertos o difusos no son abordados.

Resumiendo aún mas, el enfoque sistémico colabora en el sentido de cómo delimitar el problema, cómo respetar la diversidad en la valoración de los asuntos, las concepciones de las distintas disciplinas y métodos, también el manejo de la incertidumbre. Lograr la visión del todo teniendo en cuenta las partes, en cuanto a lo disciplinario, cultural y sectorial; identificar cuáles son la disciplinas académicas que van a ser incluidas y cuáles no; respetar la diversidad de valores, concepciones y métodos de las distintas disciplinas y de los actores sociales, ya que estos tienen sus propios métodos para resolver y ver los problemas; manejar la incertidumbre y el desconocimiento sobre determinados aspectos del problema, lo difuso de algunas motivaciones, las orientaciones morales implicadas en algunas de las soluciones de problemas, son particularidades de la investigación transdisciplinaria para nada triviales.

Comentarios finales

Los proyectos transdisciplinarios implican integración de la sociedad; son proyectos de gran envergadura, manejan presupuestos millonarios y necesitan un tiempo prudencial para generar la integración y el trabajo colaborativo. Se dan en contextos de desarrollo sostenible, sustentable y con estrategias para lograr alguna transformación en aras del bien común.

Los casos y experiencias que reporta el artículo sobre investigación transdisciplinaria se llevaron a cabo en Europa y Australia donde existe una red de transdisciplinaria; los temas tratados refieren al hambre, la polución, las enfermedades y la violencia.

Todo ello nos hace pensar que la transdisciplina es aplicable a problemas de gran envergadura, en procesos de toma de decisiones más bien a nivel político-económico y de gobierno y en torno a proyectos de largo alcance.

Desde hace unos años mi área de investigación se relaciona con la resolución de problemas de optimización combinatoria y simulación en la planificación del transporte colectivo público urbano. He observado al menos dos decisiones problemáticas respecto al sistema de transporte colectivo de Montevideo: 1) las sendas exclusivas para

los ómnibus en Avenida Italia y 2) el corredor Garzón. En torno a estos problemas surgieron conflictos que quizás señalen algunas fallas en el proceso de resolución del problema y la implementación de la solución y decisión tomada.

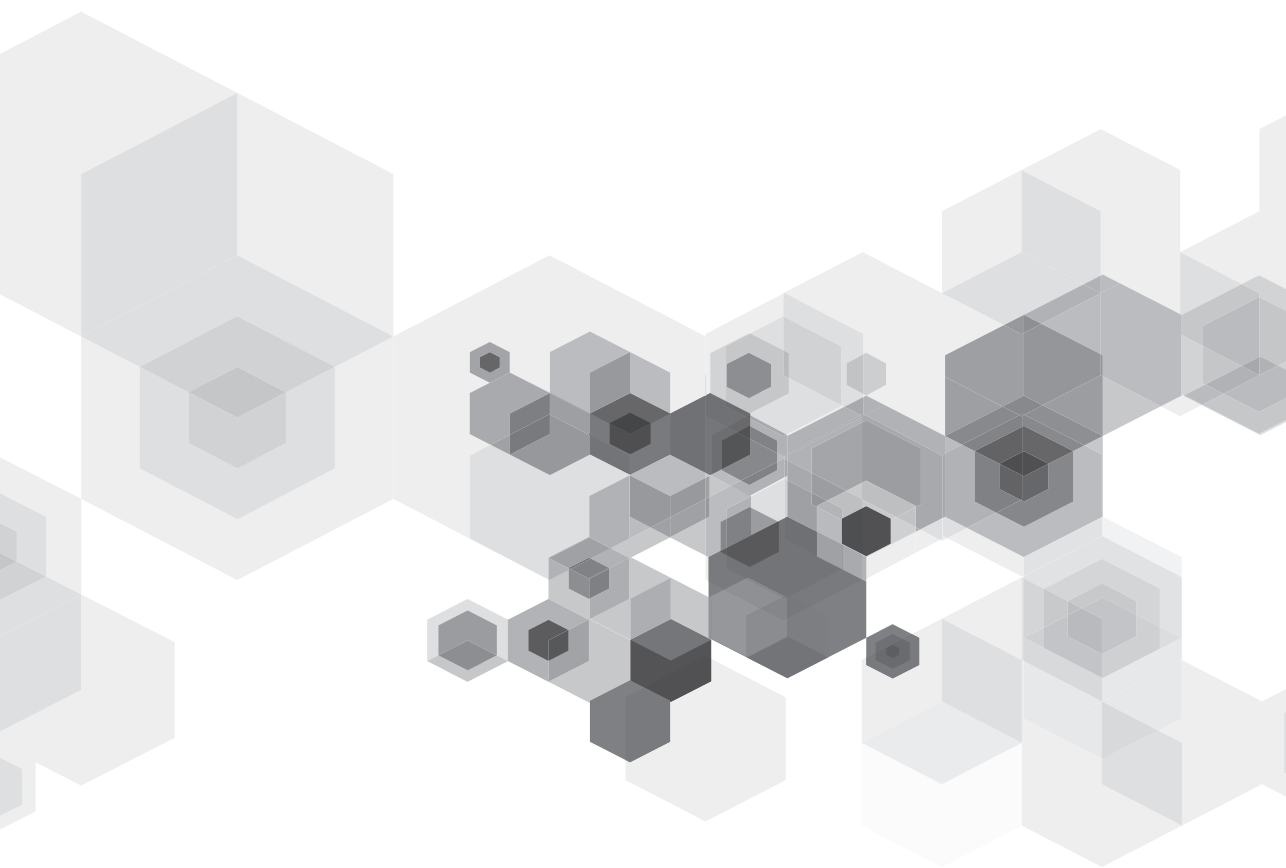
En la decisión de establecer sendas exclusivas para ómnibus quizás no se pudo lograr la integración de las distintas visiones e intereses de, entre otros, 1) los técnicos que estudiaron y plantearon la solución, 2) los comerciantes que aseguran que pierden clientes con esa solución, 3) los choferes que conducen sin obedecer las reglas establecidas para la nueva modalidad, 4) los conductores de vehículos que no respetan la regla de no estacionamiento del lado de las sendas exclusivas. Cabe preguntarse si fueron tenidas en cuenta las pautas culturales de la población, si se incluyeron a los actores sociales relevantes para el problema, si se trabajó en la integración de los intereses contrapuestos y de las distintas visiones del problema.

Finalmente y parafraseando a Hirsch Hadorn, Pohl y Bammer, hago notar que los proyectos transdisciplinarios implican integración de la sociedad; son proyectos de gran envergadura, manejan presupuestos millonarios y necesitan un tiempo prudencial para generar la integración y el trabajo colaborativo; se dan en contextos de desarrollo sostenible, sustentable y con estrategias para lograr alguna transformación en aras del bien común.

Referencias bibliográficas

- Hillier, F. S. y Lieberman, G. J. (2010) *Introduction to Operations Research*, Mc Graw Hill Higher Education, ISBN 0-07-337629-9.
- Hirsch Hadorn, G.; Pohl, H. y G. Bammer (2010) «Chapter 30: Solving problems through transdisciplinary research» en R. Froderman, J. Thompson Klein y C. Mitcham (eds.) *The Handbook of Interdisciplinarity*, Oxford, Oxford University Press.
- Von Bertalanffy, L. (1969) *General System Theory: Foundations, Development and Applications*, Revised Edition, Nueva York, George Braziller inc., ISBN-12-978-0807604533.

Impactos de la interdisciplina en las prácticas sociales



¿Cómo puede contribuir la investigación transdisciplinaria a la democracia del conocimiento?¹

JOSKE BUNDERS, JACQUELINE BROERSE, FLORIAN KEIL,
CHRISTIAN POHL, ROLAND SCHOLZ Y MARJOLEIN ZWEEKHORST

En toda sociedad, una gran diversidad de actores posee conocimiento pertinente relacionado con problemas sociales importantes. En una democracia del conocimiento, los actores dominantes y los no dominantes tienen el mismo acceso y habilidad para aportar este conocimiento al proceso de resolver los problemas de la sociedad. Sostenemos que para habilitar a estos actores a contribuir en forma significativa a la toma de decisiones en torno a las políticas públicas y las agendas de investigación, es necesario un proceso de investigación transdisciplinario. En este capítulo reflexionaremos en forma crítica sobre los principios, los conceptos y los métodos principales de la investigación transdisciplinaria. Consideraremos primero las raíces nacionales históricas de la investigación transdisciplinaria, con especial énfasis en dos países: Suiza y Holanda. A continuación desarrollaremos una tipología de la investigación transdisciplinaria. Desde la perspectiva de la democracia del conocimiento, podemos distinguir dos importantes dimensiones de los enfoques de una investigación: el grado de *aporte de conocimiento* por parte de grupos de legos que se incluye en un proyecto transdisciplinario específico y el grado en que los actores no dominantes están explícitamente *involucrados en la toma de decisiones* del proceso de desarrollo de las políticas o de las agendas de investigación. Esto desemboca en dos estilos diferentes de investigación transdisciplinaria. Discutiremos las similitudes y diferencias de esos estilos y enfoques. Finalmente, cerraremos el capítulo con una discusión sobre la investigación transdisciplinaria en relación con las formas de la democracia: por un lado, la democracia básica y representativa y, por otro, la democracia deliberativa.

1 Texto original: Joske Bunders, Jacqueline Broerse, Florian Keil, Christian Pohl, Roland Scholz y Marjolein Zweckhorst (2010) «How can transdisciplinary research contribute to knowledge democracy?» en Roeland J. in 't Veld (ed.), *Knowledge Democracy*, pp. 125-152, Springer.

Introducción

La noción de democracia del conocimiento tiene la connotación de una sociedad en la que una gran diversidad de actores posee conocimiento pertinente para abordar problemas sociales importantes (In 't Veld, 2009). En una democracia ideal como esa, los actores dominantes y los no dominantes tienen el mismo acceso y la misma habilidad para aportar este conocimiento y así contribuir a resolver los problemas sociales. Una democracia del conocimiento de ese tipo no es tendenciosa en términos del acceso al conocimiento, las formas de compartir el conocimiento y el rol del conocimiento en la toma de decisiones. Es claro entonces que nos estamos refiriendo a un ideal, a un enunciado normativo que ha provocado variadas reacciones en favor y en contra de una perspectiva semejante. En el presente capítulo, no contribuiremos a dicho debate. En cambio, seguiremos a Kant (1781) con su afirmación «deber implica poder».

Si es que debemos dar la posibilidad de influir sobre la toma de decisiones en el ámbito de las políticas públicas y las agendas de investigación a los actores, quienes poseen conocimiento pertinente para abordar ciertos problemas sociales, necesitamos saber cómo hacerlo. ¿Qué mecanismos han demostrado ser de ayuda? La pregunta anterior apunta en la dirección de la especificación de metodologías y procesos. Procesos en los que confluya el conocimiento de los diversos actores, y que estén diseñados para concretar un proceso de toma de decisiones que tome en cuenta una variedad de datos. Existen diferentes nombres para estos procesos, como por ejemplo investigación transdisciplinaria (Thompson Klein *et al.*, 2001), creación conjunta de conocimiento (Regeer y Bunders, 2009), interacción entre múltiples partes interesadas (Sheppard y Meitner, 2004) o diseño interactivo de políticas (Driessen *et al.*, 2001).

Hoy en día, es común pedir a las propuestas de investigación que tengan relevancia social, investigación transdisciplinaria o involucramiento de las partes interesadas. Esta práctica parece sugerir que contamos con una buena metodología para organizar los procesos necesarios para ello. Pero ¿es así? Según nuestro punto de vista, es hora de evaluar estos enfoques y de aprender de las mejores prácticas para determinar bajo qué condiciones se pueden aplicar, y qué significan en el contexto de la democracia del conocimiento. Hay una urgencia cada vez mayor por comprender mejor las posibilidades y limitaciones, así como por realizar una reflexión crítica sobre los principios, conceptos y métodos centrales de la investigación transdisciplinaria. Esto está particularmente justificado por el hecho de que la investigación transdisciplinaria parece ser en numerosos casos una empresa de grandes desafíos y exigencias. Lo que hoy recibe el nombre de «investigación transdisciplinaria» creció y floreció en el rico suelo de los debates sobre la democratización del conocimiento en las últimas décadas del siglo XX. Los pioneros analizaron las relaciones entre ciencia y sociedad y experimentaron con intervenciones conocidas con distintos nombres, como Evaluación Constructiva de la Tecnología (Rip *et al.*, 1995), Investigación-Acción Participativa (por ejemplo, Kemmis y McTaggart, 1988; Reason y Bradbury, 1990), Ciencia Posnormal (Funtowicz y Ravetz, 1993) y Producción de Conocimiento

en modalidad 1/ modalidad 2 (Gibbons *et al.*, 1994). Hoy existen en diversos países grupos de investigación e institutos especiales que dan a su trabajo el nombre de investigaciones transdisciplinarias. Estos grupos realizan una estrecha interacción, en un contexto global. Al comparar los diferentes grupos de investigación se pueden ver similitudes, por ejemplo en algunas de las herramientas que usan, pero también diferencias, en la forma en que la investigación transdisciplinaria es concebida y en los productos que se crean en el contexto de la democratización del conocimiento.

Para comenzar a comprender estas diferencias, consideraremos primero las raíces históricas nacionales en Suiza y Holanda (apartado «Raíces históricas de la investigación transdisciplinaria») y luego desarrollaremos una tipología de los procesos de la investigación transdisciplinaria en el contexto de la democratización del conocimiento (apartado «Diferentes enfoques transdisciplinarios»).

En los apartados «Aprendizaje mutuo entre científicos y actores sociales para la producción de conocimiento» y «Creación conjunta de conocimiento entre científicos y actores sociales, con foco específico en los actores no dominantes» nos centraremos en tres enfoques transdisciplinarios: el enfoque TCS (por la sigla en inglés de Estudio de Caso Transdisciplinario), el modelo ISOE (por la sigla en inglés del Instituto para la Investigación Socioecológica) y el enfoque ILA (por la sigla en inglés de Aprendizaje y Acción Interactivas). El apartado «La incorporación de la investigación transdisciplinaria al *mainstream*» trata de diversos requerimientos para la incorporación de la investigación transdisciplinaria al *mainstream* y el desarrollo de una tradición de la investigación transdisciplinaria. Cerraremos con una discusión sobre los enfoques transdisciplinarios en su relación con las formas de gobernanza y de la democracia del conocimiento (apartado «Conclusiones»).

Raíces históricas de la investigación transdisciplinaria

La investigación transdisciplinaria se desarrolló durante las décadas del ochenta y noventa del siglo XX. La investigación multidisciplinaria y la interdisciplinaria se pueden ubicar en un continuo entre la investigación monodisciplinaria y la transdisciplinaria. Thompson Klein (2001: 7) define a la transdisciplinariedad como

Una nueva forma de aprendizaje y resolución de problemas que implica la cooperación entre diferentes partes de la sociedad y la ciencia para responder a desafíos complejos de la sociedad. La investigación transdisciplinaria comienza con problemas tangibles del mundo real. Las soluciones se desarrollan en colaboración con múltiples partes interesadas.

La investigación transdisciplinaria está inserta en prácticas científicas, culturales y políticas propias del lugar y que son diferentes en cada país. La inserción fundamental de la investigación transdisciplinaria en la sociedad conduce a diferentes rutas, en las que se toman en cuenta los desafíos incipientes y las oportunidades que se abren. Aunque podemos percibir características comunes en la forma en que se practica la investigación transdisciplinaria en diferentes países, también existen numerosas

diferencias. Con el fin de iluminar el proceso de desarrollo de la investigación transdisciplinaria, aquí describiremos un puñado de eventos de importancia ocurridos en dos países: Suiza y Holanda. La intención no es hacer un análisis comparativo o exhaustivo, sino más bien ilustrar cómo se puede dar forma a los derroteros de la investigación transdisciplinaria de diferentes maneras. Los científicos y diseñadores de políticas que deseen desarrollar e institucionalizar la investigación transdisciplinaria en las instituciones de sus países tal vez encuentren útiles estas descripciones (en tanto generalizaciones naturalistas).

La emergencia e institucionalización de la investigación transdisciplinaria en Suiza

En Suiza, el término «transdisciplinariedad», que adquirió impulso a principios de la década del noventa, convoca aún hoy animadas discusiones, y su significado fue cambiando con el tiempo. Se puede rastrear este cambio si se ve al concepto de transdisciplinariedad como un conjunto de elementos que van variando en significación. Un análisis de las definiciones corrientes de transdisciplinariedad identificó cuatro de estos elementos (Pohl y Hirsch Hadorn, 2007: 70):

- a) La trascendencia e integración de los paradigmas disciplinarios;
- b) La investigación participativa;
- c) La ubicación del foco en los problemas del mundo real;
- d) La búsqueda de la unidad del conocimiento más allá de las disciplinas.

El significado del término transdisciplinariedad varía según el peso relativo que se dé a cada uno de los elementos. Por ejemplo, la forma en que Basarab Nicolescu (1996) entiende el tema enfatiza principalmente el elemento d), la búsqueda de la unidad del conocimiento más allá de las disciplinas. La mayor parte de las definiciones combinan varios elementos.

A comienzos de la década del noventa del siglo XX, dos iniciativas de investigación medioambiental promovieron la transdisciplinariedad en Suiza: la revista científica *GAIA Perspectivas Ecológicas para la Ciencia y la Sociedad* (lanzada en 1991), y el programa de investigación «Programa Suizo de Prioridad: Medioambiente» (SPPE). GAIA fue una iniciativa académica de científicos del «Zentrum Philosophie und Wissenschaftstheorie» (Universidad de Konstanz), el Instituto para la Economía y el Medio Ambiente (Universidad de St. Gallen) y el Departamento de Ciencias Medioambientales (ETH Zurich). En el editorial del quinto número de GAIA el filósofo Jürgen Mittelstrass sostenía que las ciencias medioambientales están en el camino de la transdisciplinariedad. Según sus palabras:

[L]a transdisciplinariedad refiere al conocimiento o investigación que se libera de las fronteras de su disciplina o especialización; que define y resuelve sus problemas en forma independiente de las disciplinas, relacionando estos problemas con desarrollos extracientíficos (Mittelstrass, 1992: 250).

Una transdisciplinariedad tal acentúa los elementos (a) la trascendencia e integración de los paradigmas disciplinarios y (c) la ubicación del foco en los problemas del mundo real. Esto está en la misma línea de la definición original de transdisciplinariedad que da Erich Jantsch, la de un enfoque propio de la teoría de sistemas complejos. Para Jantsch, transdisciplinariedad significaba la integración y reorientación de todo el sistema de educación e innovación con el fin de dar respuesta a problemas del mundo real (Jantsch, 1972). La transdisciplinariedad es un tema recurrente en GAIA, ya sea en el tipo de proyectos de investigación que presentan sus resultados o en las discusiones sobre la transdisciplinariedad como modalidad de investigación. El acento en (a) y (c) es pertinente, como se puede ver en la afirmación de GAIA de que «los problemas medioambientales no pueden ser resueltos por una disciplina académica. La naturaleza compleja de dichos problemas requiere de la cooperación a través de las fronteras disciplinarias».²

En la segunda iniciativa mencionada, el SPPE (1992-2000), la transdisciplinariedad estuvo a cargo principalmente de la gerencia del programa, en particular de Rudolf Häberli y Walter Grossenbacher-Mansuy.

El SPPE fue la principal fuente de financiamiento a nivel nacional para las investigaciones medioambientales motivadas por un problema, con un aporte total de 100 millones de francos suizos (unos 66 millones de euros). Se esperaba que el SPPE resolviera problemas medioambientales a través de sus proyectos de investigación. La dirigencia del programa consideró que la modalidad transdisciplinaria de investigación era instrumental para ese fin, además de que se trataría de una innovación central propuesta por el SPPE (Häberli y Grossenbacher-Mansuy 1998). Creado por la Sociedad Académica Suiza para la Ecología y la Investigación Medioambiental, promotora de la investigación motivada por problemas, el SPPE implementó un foro sobre investigación transdisciplinaria en 1997. La conducción del foro estaba a cargo de dos filósofos, Philipp Balsiger y Rudolf Kötter, cuyo interés primordial era la epistemología de la transdisciplinariedad. El foro se creó como plataforma para discutir y promover los procesos de investigación transdisciplinarios y continuó funcionando hasta la disolución del SPPE en el año 2000. En 1998, la comisión directiva del SPPE encomendó a dos investigadores de la Universidad de Berna (Antonietta di Giulio y Rico Defila), ambos interesados en la gestión de los procesos inter y transdisciplinarios, una reflexión sobre posibles criterios para evaluar las investigaciones inter y transdisciplinarias. Los criterios resultantes se publicaron en un número especial del boletín del SPPE (Defila y Di Giulio, 1999). En comparación con la definición de Mittelstrass para GAIA, la discusión dentro del SPPE extendió la comprensión de la transdisciplinariedad en términos de los elementos (a) y (c) al hacer énfasis en el elemento (b) la investigación participativa. Una razón importante para ese cambio fue que el SPPE consideró a la inclusión de los usuarios en la investigación un elemento clave para concretar los cambios sociales. No obstante, dentro del SPPE existían diferentes

2 <<http://www.oekom.de/etc/gaia.html>> (accedido el 23 de octubre de 2009).

posiciones con respecto a la significación del elemento (c) en general. En el trabajo sobre los criterios de evaluación se dijo incluso que este sería el elemento distintivo por excelencia de la transdisciplinariedad:

La investigación transdisciplinaria [...] denota cooperación interdisciplinaria, y el trabajo de investigación requiere no solo científicos sino también participantes de campos más allá de la ciencia: por ejemplo, los usuarios (Defila y Di Giulio, 1999: 13).

En 1998, la gerencia del SPPE comenzó a planificar la implementación y la síntesis del programa. Una de las acciones centrales sería un coloquio internacional sobre la transdisciplinariedad, que tuvo lugar en el año 2000 en la Universidad ETH Zurich con el título «Transdisciplinariedad: resolución conjunta de problemas entre ciencia, tecnología y sociedad». El coloquio fue organizado en conjunto por la directiva del SPPE y Roland W. Scholz, de la universidad ETH Zurich, quien por esa época había implementado seis estudios de caso transdisciplinarios en Suiza (véase más adelante). Además, la experta en inter y transdisciplinariedad de primera línea Julie Thompson Klein también participó en la planificación del coloquio (Thompson Klein *et al.*, 2001). Scholz enfatizó, a partir de su investigación de estudios de caso, el aspecto de la colaboración estrecha y el aprendizaje mutuo con las partes interesadas. Thompson Klein acababa de publicar un libro sobre inter y transdisciplinariedad en el que introducía la perspectiva de los estudios sociales de la ciencia, a saber, el trabajo sobre las fronteras y el cruce de las mismas (Thompson Klein, 1996), así como la perspectiva de las dificultades de las disciplinas por obtener «autoridad cognitiva» (Gieryn, 1995: 405). El coloquio también conjugó a la transdisciplinariedad con la producción de conocimiento en modalidad 2. En su rol de ponentes principales, Michael Gibbons y Helga Nowotny presentaron el concepto de producción de conocimiento en el propio contexto de aplicación, para desembocar en un «conocimiento robusto en lo social». Para ellos, la transdisciplinariedad era uno de los rasgos de la modalidad 2 (Gibbons *et al.*, 1994, Thompson Klein *et al.*, 2001). La discusión sobre modalidad 2 puede haber acentuado la visión de la transdisciplinariedad como representación, principalmente, de (b) investigación participativa y (c) ubicación del foco en los problemas del mundo real. Al momento del coloquio, la transdisciplinariedad estaba fuertemente ligada con los elementos (b) y (c), no solo en Suiza, sino también en el panorama de la investigación de los países vecinos, como en los programas austríacos KLF (para la investigación del paisaje, iniciado en 1995), y TRAFO (o «Transdisziplinäre Forschung», 2004-2007). Además de esto, el programa alemán para la investigación socioecológica (SÖF, iniciado en 1995), también se centra en a) cuando recalca que el concepto de transdisciplinariedad significa que «el proceso de investigación desborda las fronteras de las disciplinas académicas particulares y también, de hecho, las del sistema académico como un todo» (PT-DLR 2008).

En los años posteriores a 2000, los investigadores de diversas universidades suizas se dieron a la práctica y el análisis de la transdisciplinariedad, como por ejemplo en Ginebra (Lawrence y Després, 2004), Sion (Perrig-Chiello y Darbellay, 2002), Berna (Defila *et al.*, 2006), Basilea (Burger y Kamber, 2003; Maasen y Lieven, 2006), y Zurich

(Hirsch Hadorn, 2002; Scholz y Tietje, 2002). Más aún, la investigación participativa e impulsada por la acción se desarrolló en una gran iniciativa a escala nacional, el Centro Nacional para la Competencia en Investigación Norte-Sur. Con la disolución del SPPE, sin embargo, la estructura integradora para el establecimiento de redes se desvaneció. La Sociedad Académica Suiza para la Ecología y la Investigación Medioambiental (SAGUF) tomó la iniciativa de preservar y seguir desarrollando la experiencia adquirida en el SPPE. La SAGUF pasó a hacerse cargo de la dirección web del SPPE (<www.transdisciplinarity.ch>) y lanzó SAGUF-net para que los académicos de la transdisciplinariedad intercambiaran experiencias y aprendizajes. En el año 2003, SAGUF-net cambió su nombre a transdisciplinarity-net (td-net) y pasó a la órbita de la Academia Suiza de Ciencias. Desde 2008, td-net forma parte de las Academias Suizas de Artes y Ciencias. Hubo dos formas en las que el trabajo de td-net imprimió un nuevo giro al significado de «transdisciplinariedad». En primer lugar, debido a la afiliación interacadémica de td-net, la red sirvió de nexo entre investigadores de diversos campos comprometidos con la transdisciplinariedad, por ejemplo, salud pública, migración, socios Norte-Sur, evaluación de tecnologías, estudios urbanos y estudios medioambientales, para permitir el aprendizaje entre campos y la creación de un sentimiento de comunidad más allá de la investigación medioambiental. En segundo lugar, td-net hizo foco en cómo practicar la investigación transdisciplinaria más que en cómo definir a la transdisciplinariedad. De forma acorde, comprender la investigación transdisciplinaria se corresponde con el propósito de dar respuesta a problemáticas del mundo real:

1. aprehender la complejidad de una problemática;
2. tomar en cuenta las diversas perspectivas sobre la problemática;
3. asociar al conocimiento abstracto con el del caso concreto;
4. crear conocimiento y prácticas que promuevan lo que se considera de interés general.

En esta lectura, los elementos (a) la trascendencia e integración de los paradigmas disciplinarios y (b) la investigación participativa se vuelven medios para alcanzar esos fines (Pohl y Hirsch Hadorn, 2007; Hirsch Hadorn *et al.*, 2008).

El desarrollo de la investigación transdisciplinaria en Holanda

En el desarrollo de la investigación transdisciplinaria en Holanda podemos distinguir una línea académica teórica, una línea de políticas del Estado y una línea académica empírica, que desarrollaremos a continuación.

En Holanda, el *encuadre académico teórico* fue desarrollado por Arie Rip (véase por ejemplo Rip *et al.*, 1995) y recibió el nombre de «Evaluación Constructiva de Tecnologías» (CTA). Incluye las siguientes características: en primer lugar, la CTA estimula la creación de una infraestructura mediante la cual los usuarios y productores, así como otros que se verán afectados por la tecnología, pueden interactuar e intercambiar información de forma habitual (Smits y Leyten, 1991). En segundo lugar, los procesos

de aprendizaje que tienen lugar entre diversos actores en cuanto a investigación, difusión y aplicación se ven mejorados de modo de crear una comprensión más sofisticada de los problemas y de las opciones (tecnológicas) posibles (Schot y Rip, 1997). En tercer lugar, se promueve la reflexividad para evitar recaer en viejas posturas e ideas preconcebidas. El resultado final de todo esto es una agenda social para investigación y desarrollo en tecnología. Entre otras herramientas de importancia, se cuenta con entrevistas, grupos de foco, talleres de diálogo y encuentros de consenso. Las actividades de la CTA son conducidas por un «agente» de la CTA que actúa a la vez como posibilitador, intermediario y agente para el cambio. Un agente de la CTA es, por lo tanto, un actor más. No obstante, Bijker (1995), Fischer (1991) y Schot y Rip (1997) llegaron a la conclusión de que, si bien existe en teoría una multitud de oportunidades para ejercer influencias, casi no se habían realizado y publicado experimentos de influencia en la sociedad para mediados de la década del ochenta.

En cuanto a las *políticas del Estado*, en 1984 se elaboró en el Ministerio de Ciencia y Educación un memorándum programático titulado «Integración de la Ciencia y la Tecnología en la Sociedad», tan precursor como inspirador. En este documento se afirmaba explícitamente que, para realizar una inserción apropiada en la sociedad de los hallazgos de la ciencia y la tecnología, sería necesario que se integraran más actores y más aspectos al proceso de toma de decisiones relativas al desarrollo de conocimiento en ciencia y tecnología. A lo largo de los diez últimos años, la responsabilidad de hacer foco en la interface entre ciencia y sociedad y el desarrollo de los enfoques transdisciplinarios así como el establecimiento de una agenda al respecto la ha tomado específicamente el Consejo Asesor para la Investigación en Planificación Territorial, Naturaleza y Medio Ambiente de Holanda (RMNO, por su sigla en holandés) (véanse por ejemplo las publicaciones del RMNO: In 't Veld, 2001; Regeer y Bunders, 2009; De Cock Buning *et al.*, 2008). En «La rehabilitación de Casandra» (In 't Veld, 2001) se hace un llamamiento para que la «investigación del futuro» sea incluida en la investigación transdisciplinaria. Esta perspectiva también encontró resonancia en la línea académica empírica.

Con respecto a la *línea académica empírica*, los comienzos de la investigación transdisciplinaria en Holanda no ocurrieron en el contexto de las ciencias naturales o de la salud, sino, al igual que en otros países, en el de las ciencias agrícolas y del medio ambiente. En la Universidad de Wageningen en particular hubo varios grupos (que muchas veces trabajaron con grupos de países en vías de desarrollo) que experimentaron con nuevos enfoques para la investigación como la Evaluación Rural Participativa. A partir de este punto haremos el seguimiento de un programa de investigación transdisciplinaria profusamente documentado para destacar las sucesivas etapas a través de las cuales se desarrolló e institucionalizó un determinado enfoque transdisciplinario.

En 1985, el Departamento de Biología y Sociedad (actualmente, Athena Institute) de la Universidad vu Ámsterdam dio inicio a un programa de investigación sobre biotecnología y campesinos de bajos recursos en países en vías de desarrollo que sigue en actividad hasta el día de hoy. A lo largo de todo este tiempo, el programa se

llevó adelante con numerosos colegas³. Un período inicial se dedicó al estudio y análisis del desarrollo de las agendas de investigación en biotecnología para trabajos en colaboración entre la universidad y la industria financiados por el Estado. Luego se exploraron las posibilidades de un programa de investigación transdisciplinaria sobre biotecnología para campesinos de bajos recursos, y se ejecutaron modelos en forma similar a los programas mixtos universidad/industria/Estado anteriormente analizados. Desde el comienzo, el programa estuvo inserto además en el programa docente del departamento de Biología y Sociedad.

De 1985 a 1986, el Ministerio de Ciencia y Educación de Holanda (véase De Bruin y Bunders, 1987) pidió al departamento que realizara un estudio en torno a la idea de que la biotecnología podría contribuir a las necesidades e intereses de otros grupos sociales, no solamente la industria. Se evaluó la posibilidad de crear un proceso de interacción efectivo entre actores dominantes y no dominantes para poder incluir más aspectos y más actores en el proceso de toma de decisiones sobre biotecnología agrícola, y la forma de hacerlo. Entre los actores dominantes del proceso de toma de decisiones se contaban los biotecnólogos, y entre los no dominantes, los campesinos, los grupos ambientalistas y los grupos de apoyo al desarrollo. Uno de los resultados del estudio fue que se encontraron diferencias de percepción entre los biotecnólogos y los actores no dominantes en cuanto a ciertos aspectos del impacto de la biotecnología agrícola, capaces de perjudicar la comunicación entre unos y otros.

A partir de los resultados de este y otros estudios, los investigadores del departamento concluyeron que influir sobre el proceso de innovación biotecnológica era importante a la vez que posible. La estructura básica para el enfoque de Aprendizaje Interactivo y Acción (ILA, por su sigla en inglés)⁴ se diseñó de forma de influir sobre la toma de decisiones de las universidades e institutos en el área de desarrollo e investigación en biotecnología, así como sobre otros actores sociales, especialmente aquellos no dominantes. En el ámbito de la biotecnología para campesinos de bajos recursos, se ejecutaron los siguientes programas transdisciplinarios ILA, entre otros:

- desarrollo de agendas para la investigación en biotecnología en Zimbabue, Pakistán y Bolivia respectivamente. Los resultados de este programa abarcaron un conjunto de informes detallados, un libro, y artículos científicos;
- desarrollo de una asesoría sobre las políticas nacionales para biotecnología y países en vías de desarrollo. En este programa se organizó un debate público que involucró una variedad de actores extraordinaria para la época. El programa tuvo como resultado un artículo especial en la revista *Trends in Biotechnology*. En la publicación no solo se describían los resultados (una visión del

3 Entre otros, colegas del Grupo de Estudio para la Comunicación y la Innovación de la Universidad de Wageningen, biotecnólogos provenientes de numerosas universidades y grupos de investigación holandeses, ONG y gobiernos de países en vías de desarrollo, y a partir de 1989 en colaboración con el Ministerio de Cooperación para el Desarrollo de Holanda.

4 En ese entonces, la metodología tenía el nombre transitorio de enfoque «Interactivo y de Abajo Hacia Arriba» (IBU, por su sigla en inglés).

desarrollo de biotecnología apropiada, y ejemplos sobre la forma en que la visión podría ser llevada a la práctica), sino que además se incluía un artículo firmado por el ministro de Cooperación para el Desarrollo (Bukman) en el que este presentaba sus planes para implementar un programa coherente sobre biotecnología y países en vías de desarrollo a ser ejecutado en cuatro países: Zimbabwe, Kenia, India y Colombia;

- desarrollo de un modelo para institucionalizar un enfoque transdisciplinario en una ONG (la Fundación Grameen Krishi). La razón por la que se ejecutó este proyecto fue que, según los estudios de evaluación, al cabo de un proyecto, las instituciones participantes seguían adelante con sus rutinas, sin institucionalizar la nueva forma de trabajo (es decir, la inclusión sistemática de actores no dominantes en el proceso de innovación). Como efecto de este programa, se realizaron cambios en los procedimientos de trabajo tendientes a un enfoque ILA en la Fundación; otro resultado fue una tesis doctoral (Zweekhorst, 2004);
- desarrollo de un modelo de biotecnologías a medida para personas de bajos recursos en India (según el enfoque ILA) mediante una colaboración de doctorandos indios y expertos indios y holandeses en el campo de la medicina preventiva, programa que recién ha comenzado.

En un seminario sobre Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo realizado por el Banco Mundial en febrero de 2007 (con la presencia, entre otros, de ministros de diversos países en vías de desarrollo), ocho ejemplos fueron elegidos como «prácticas óptimas». De estos ocho ejemplos, dos usaban el enfoque ILA y pertenecían al área de biotecnología agrícola para campesinos de bajos recursos (el caso de India y el de Colombia). Esto puede dar una idea de la buena recepción de la que gozan los programas que usan un enfoque ILA en los países en vías de desarrollo.

Diferentes enfoques transdisciplinarios

A partir de la amplia diversidad que existe en el ámbito de la investigación transdisciplinaria, podemos formularnos las siguientes preguntas: ¿cuáles de las similitudes y diferencias que presentan estos programas son pertinentes desde el punto de vista de la democracia del conocimiento?, ¿qué características específicas deben ser analizadas para comprender cómo puede contribuir la investigación transdisciplinaria al proceso de la democratización del conocimiento?

Una mirada inicial revela diferencias en términos de escala temporal. Algunos procesos de investigación transdisciplinaria pueden llevar solo unos pocos meses (por ejemplo las instancias de consulta) mientras que otros se pueden extender por más de diez años; además de todas las posibilidades intermedias. Los métodos y herramientas también parecen ser muy diversos. Por ejemplo, en términos del involucramiento de actores no científicos, este abarca desde entrevistas hasta sesiones grupales de muy diversos tipos (grupos de foco, encuentros con expertos, diálogos, jurados ciudadanos, etcétera).

A pesar de estas diferencias, observamos que en la literatura académica se presenta casi siempre como núcleo de la investigación transdisciplinaria un conjunto de principios compartidos (véase el ejemplo del recuadro 1). La diferencia entre los principios por un lado, y las teorías, métodos, herramientas y condiciones por otro, estriba en que los primeros refieren al investigador: se considera que una investigación es genuinamente transdisciplinaria en la medida en que el investigador reconoce y actúa de conformidad con las intenciones de estos principios. Así, un conjunto de principios describe las intenciones que guiarán al investigador en las decisiones que deba tomar para el diseño del proyecto o programa, esto es, la elección de métodos y herramientas y la secuencia de los mismos. En otras palabras, «el enfoque» es la manera en la que *se enfoca* la problemática en cuestión. Esto se conjuga bien con la extendida convención de etiquetar a las instancias específicas de investigación transdisciplinarias como «enfoques» (véanse por ejemplo los apartados «Aprendizaje mutuo entre científicos y actores sociales para la producción de conocimiento» y «Creación conjunta de conocimiento entre científicos y actores sociales, con foco específico en los actores no dominantes»).

Recuadro 1

Principios compartidos de los enfoques transdisciplinarios

- *Proceso conjunto* iniciado desde fuera del mundo académico (gobierno, industria, público, ONG) o por científicos sobre un problema del mundo real, socialmente relevante y «mal definido».
- *Definición conjunta del problema* (lo que incluye la definición de las fronteras del sistema).
- *Análisis basado en métodos* de la complejidad del sistema (análisis de los actores, de las causas, del sistema).
- *Aprendizaje mutuo* potenciado en grupos de foco, mesas redondas, encuentros con expertos, diálogos entre las partes interesadas, etc.
- Construcción de «orientaciones robustas» para el desarrollo del caso como producto.

Si el tipo de enfoque es más importante para las variantes de la investigación transdisciplinaria que la elección de las herramientas, es pertinente analizar la variedad de enfoques dentro de la investigación transdisciplinaria con más detalle. Desde la perspectiva de la democracia del conocimiento, podemos distinguir dos importantes dimensiones en cuanto a enfoques: el grado de *aporte de conocimiento* por parte de grupos de legos que se incluye en un proyecto transdisciplinario específico y el grado en que los actores no dominantes están explícitamente *involucrados en la toma de decisiones* del proceso de desarrollo de las políticas o de las agendas de in-

vestigación. En la tabla 1 se distinguen cuatro estilos de investigación basados en estas dos dimensiones. Con estas dos dimensiones podemos desarrollar una tipología de las investigaciones que será pertinente desde el punto de vista de la democracia del conocimiento.

El *estilo autorreferencial de producción del conocimiento* (investigación académica monodisciplinaria, multidisciplinaria o interdisciplinaria) puede tomar en cuenta cuestionarios o encuestas a los grupos de partes interesadas correspondientes a la problemática. Estos proyectos de investigación sin duda enriquecen la perspectiva que tendrá el experto académico sobre la problemática. Sin embargo, los grupos de partes interesadas tienen escasa participación activa en la investigación, así como tampoco es la intención transmitirles el conocimiento académico a los grupos de legos, ni compartirlo con ellos. En el contexto de este estilo de producción del conocimiento, la democracia del conocimiento equivale a responsabilidad y transparencia. La sociedad tiene derecho a saber qué se hace en la torre de marfil de la investigación, y los investigadores tienen la obligación de ser transparentes con la información. Las sociedades democráticas quieren saber qué experimentos se realizan, y quieren saber si los costos se justifican y si pueden existir efectos secundarios inesperados. Un uso inapropiado significa por lo tanto falta de transparencia y falta de responsabilidad.

Grado de énfasis sobre actores no dominantes		
Grado de aporte de conocimiento lego	Bajo	Alto
Bajo	Producción de conocimiento autorreferencial	Difusión del conocimiento (transmisión)
	Investigación monodisciplinaria, interdisciplinaria y multidisciplinaria	Creación de acceso al conocimiento
Alto	Aprendizaje mutuo entre científicos y actores sociales para la producción de conocimiento	Creación conjunta de conocimiento entre científicos y actores sociales, con foco específico en la participación de los actores no dominantes

Tabla 1. Cuatro estilos de investigación con respecto a dos dimensiones: la relación entre el grado de aporte de conocimiento lego y el grado de énfasis sobre actores no dominantes

Se puede describir al *estilo de difusión del conocimiento* como un proceso en el que el conocimiento, desarrollado en gran medida sin el aporte de conocimiento lego, se transfiere al público en general. La difusión del conocimiento se puede encontrar,

por ejemplo, en las actividades de promoción de la salud y prevención de enfermedades que fomentan mejoras de las conductas y el estilo de vida. Este estilo de difusión supone una interacción en un solo sentido entre científicos y no científicos y no presenta las características del aprendizaje mutuo o de la definición conjunta de problemas. En este tipo de producción de conocimiento, democracia del conocimiento significa responsabilidad en términos de información equilibrada. La responsabilidad recae sobre los que realizan la difusión: deben estar seguros de que no están propagando a ciegas el punto de vista de determinados grupos de presión; por ejemplo, los que promueven la biotecnología, la nanotecnología o la aplicación de *enhancement medicine* de forma acrítica, como si fueran panaceas. La difusión en un contexto de democracia del conocimiento significa brindar a la sociedad información actualizada sobre las ventajas, desventajas e incertidumbres de las nuevas tecnologías de modo de permitirle llegar a decisiones fundamentadas. Un uso inapropiado implicaría la entrega de información tendenciosa, la manipulación o la coacción de los actores sociales.

El estilo del aprendizaje mutuo entre científicos y actores sociales para la producción de conocimiento está descrito en el enfoque de Estudio de Caso Transdisciplinario (TCS, por su sigla en inglés) de Scholz *et al.* Comprende proyectos de múltiples fases (entre dos y cuatro años) destinados a brindar un marco para que el público y los responsables de las decisiones a nivel social realicen un análisis conjunto con los investigadores académicos, de modo de abordar problemas complejos, con numerosos actores involucrados, a nivel regional. El proceso transdisciplinario por lo general tiene en su comienzo las acciones de un actor legitimado para la toma de decisiones (por ejemplo, un alcalde, los propietarios de un terreno industrial contaminado y abandonado, o la dirección de un organismo medioambiental del lugar). Involucrar a los integrantes de los grupos de partes interesadas es un elemento esencial de los estudios de caso. El objetivo principal es el aprendizaje mutuo entre diversos actores, pero dichos actores tienen diferentes roles sociales en el proceso. Así, por ejemplo, el enfoque TCS se concibe como preparación, no reemplazo, de un (subsiguiente) proceso decisorio democrático en el que todos los miembros de la sociedad tendrán voz en cuanto a las medidas específicas a tomar. Este enfoque es apropiado si existe información pertinente entre los participantes que pueda ser utilizada en el proceso transdisciplinario, y si los responsables de las decisiones se mantienen en sus lugares de poder. El enfoque tendrá problemas si existen actores no dominantes en posesión de información relevante que no se pudieron incluir en el proceso transdisciplinario, por ejemplo debido a falta de tiempo, por no haber sido identificados o porque los responsables de las decisiones no organizan el proceso subsiguiente de toma de decisiones de manera inclusiva. En tal caso, es de esperar una feroz resistencia una vez llegadas las fases de implementación.

El estilo de la creación conjunta de conocimiento entre científicos y actores sociales, con foco específico en la participación de los actores no dominantes, está plasmado en el enfoque de Aprendizaje Interactivo y Acción y sus programas cíclicos de múltiples fases que se extienden por largos períodos de tiempo. Aquí, los actores dominantes

y no dominantes reciben apoyo de los investigadores transdisciplinarios para embarcarse en una exploración y análisis conjuntos del problema social que desean resolver. La creación conjunta de conocimiento penetrante y soluciones en un ámbito que combina experiencia y conocimiento académico tanto como no académico está posibilitada por diversas herramientas y apunta a transformarse en una de las competencias adquiridas en el proceso. El contexto de aplicación más apropiado para este estilo de producción del conocimiento es aquel en el que el proceso de toma de decisiones y su implementación dependen de diferentes actores dentro del mundo académico, la sociedad civil, los organismos del Estado y el sector privado, y en el que el conocimiento necesario para abordar el problema se encuentra distribuido entre todos estos actores. En este caso, el desafío para la democracia del conocimiento consiste en encontrar un equilibrio entre el conocimiento de quienes están en el poder y el de quienes están en los márgenes, ya que la mayoría de los mecanismos existentes tenderán a la exclusión de los actores no dominantes. El escenario más pesimista aquí es el de un proceso democrático, abierto y creativo seguido de una decisión final, basada en nuevos criterios, tomada por un actor dominante.

En las secciones siguientes nos centraremos en los últimos dos estilos, y en los tres enfoques de la investigación transdisciplinaria que comprenden. Consideraremos sus principios específicos, y discutiremos cómo estructuran el diseño y alcance de proyectos y programas, así como sus consecuencias dentro del contexto de la democratización del conocimiento.

Aprendizaje mutuo entre científicos y actores sociales para la producción de conocimiento

A continuación describimos dos enfoques que se ubican dentro del estilo del aprendizaje mutuo entre científicos y actores sociales para la producción de conocimiento. Estos son el enfoque de Estudio de Caso Transdisciplinario y el modelo del Instituto para la Investigación Socioecológica (ISOE, por su sigla en inglés).

Enfoque de estudio de caso transdisciplinario

A partir de 1993 Roland Scholz *et al.* desarrollaron el enfoque de estudio de caso transdisciplinario (TCS) (Scholz *et al.*, 1995), aplicado en más de veinte estudios en Suiza, Suecia, Austria y Alemania (Scholz *et al.*, 2006; Stauffacher *et al.*, 2008). El enfoque fue desarrollado como parte de un curso dictado en la universidad ETH Zurich (Stauffacher *et al.*, 2006) y aún hoy se lo concibe como un proceso de aprendizaje (social) hacia un desarrollo sostenible entre los partes interesadas (creación de capacidades). Los seis pasos clave son (Scholz y Stauffacher, 2007; Scholz *et al.*, 2006; Walter *et al.*, 2007):

1. Definir mediante acuerdo una pregunta guía de la que se apropiarán tanto los investigadores como las partes interesadas; este paso también incluye la

- fase del encuadre del problema, fase crucial que deberá integrar diferentes perspectivas de la sociedad.
2. Subdividir el problema en un número limitado pero funcionalmente suficiente de subpreguntas o proyectos.
 3. Representar el problema mediante un modelo del sistema que describa y analice los componentes funcionales y su impacto mutuo.
 4. Crear escenarios (diversas ventanas del futuro) a partir de las variables del paso 3 y el conocimiento detallado adquirido en él.
 5. Conducir un Análisis de Utilidad Multiatributo (evaluación multicriterio) basado tanto en una evaluación científica como en las preferencias de las partes interesadas.
 6. Desarrollar orientaciones robustas para la evolución futura en función de lo negociado entre científicos y partes interesadas.

Para este enfoque de la investigación transdisciplinaria son específicamente pertinentes varios principios, que se presentan en el recuadro 2.

Recuadro 2

Principios del enfoque de estudio de caso transdisciplinario

- Complementar las actividades científicas (inter)disciplinarias con conocimiento y valores aportados por variados actores sociales (industria, responsables de la definición de las políticas, público en general).
- Contribuir al desarrollo sostenible.
- Organizar el aprendizaje mutuo entre la universidad y los actores no pertenecientes al mundo académico.
- Organizar la integración del conocimiento.
- Reflexionar sobre los riesgos y beneficios de posibles intervenciones.
- Comprender el rol y la responsabilidad de los diferentes actores.
- Identificar la necesidad de conocimiento.
- Un liderazgo conjunto del proceso o proyecto por parte de la universidad y los actores no pertenecientes al mundo académico en pie de igualdad.
- Una responsabilidad conjunta por el proceso, pero en la que se adopten roles diferentes o complementarios de acuerdo con las diferentes funciones desempeñadas en la sociedad.

Los participantes del enfoque TCS son los expertos científicos y técnicos, y los responsables de las decisiones pertenecientes a organizaciones interesadas pertinentes, por ejemplo, presidentes ejecutivos de empresas, autoridades de gobierno y expertos académicos. El público en general será incorporado cuando esto se considere necesario y útil (involucramiento funcional) (Stauffacher *et al.*, 2008). Durante el proyecto, «(...) las partes interesadas están involucradas activa y continuamente en la producción de conocimiento científico mediante el aprendizaje mutuo entre ellos y los investigadores» (Walter *et al.*, 2007: 326).

El último paso (paso 6) es realizado en colaboración, pero se considera que la implementación subsiguiente de los procesos decisorios democráticos necesarios será responsabilidad exclusiva de quienes participan en el proceso en su condición de agente para la toma de decisiones. Los investigadores adoptan el modesto papel de asesores. Esto es coherente con la clara distinción de roles entre los investigadores transdisciplinarios, los expertos científicos y las partes interesadas:

(...) según nuestro punto de vista, tanto las partes interesadas como los investigadores tienen sus propios objetivos e intereses y se benefician de diversas maneras de la cooperación. Son entidades separadas con características diferentes, y deben ser tratadas como tales (Walter *et al.*, 2007: 326).

Entre los diferentes beneficios, se cuentan la nueva comprensión científica de, por ejemplo, el desarrollo urbano, los comportamientos relacionados con el transporte, la formación de clústeres de industrias, la percepción del riesgo y la evaluación de la sostenibilidad. Por otro lado, entre los beneficios sociales están los cambios en el conocimiento, la capacidad para tomar decisiones y, en ocasiones, la formación de consensos o la negociación entre los diferentes intereses de los diferentes actores involucrados (Scholz, 2010). Este enfoque híbrido que responde a ambos problemas prácticos, pero que hace avanzar a su vez el conocimiento científico, está en la línea del paradigma clásico de investigación-acción creado por Kurt Lewin (1946).

Scholz considera que los roles complementarios de científicos y no científicos son un elemento clave de este enfoque. Esto ensambla bien con la diferenciación funcional en las sociedades actuales; y es negociado a lo largo de todo el proceso como una forma de trabajo sobre las fronteras (Gieryn, 1995). Scholz hace una clara distinción entre diversos procesos simultáneos: el proceso de investigación científica, el proceso político de toma de decisiones, y el discurso público, relacionado con este (Scholz, 2010). El proceso transdisciplinario se ubica en la interface de estos tres, pero tiene naturaleza temporal y sirve principalmente como preparación para los procesos decisorios democráticos subsiguientes, que involucrarán al público en general. En el proceso transdisciplinario, los actores no pertenecientes al mundo académico asumen la responsabilidad por las decisiones tomadas en conjunto en el transcurso del proceso y brindan a los científicos una perspectiva imparcial y penetrante de la complejidad de los problemas del mundo real. La ciencia asume la responsabilidad por la calidad académica de los productos y garantiza que el conocimiento científico-

co podrá ser usado de manera imparcial para elaborar un análisis multidisciplinario (ciencias del medio ambiente, economía, ciencias jurídicas) del caso perteneciente a la complejidad del mundo real (presidentes ejecutivos, autoridades de los municipios o cantones). A estos efectos, los actores no pertenecientes al mundo académico y los científicos se unen en un grupo de trabajo transdisciplinario y definen juntos las fisuras de conocimiento que deben ser investigadas. El conocimiento y los valores de los actores pertinentes se relevan de manera transparente y pautada por métodos, para luego integrarlos analíticamente (Stauffacher *et al.*, 2008). Se tiene presente que debe ser integrado el conocimiento de quienes cuentan con la pericia pertinente, ya sea provenientes del mundo académico o no.

Como lo subraya Scholz, este enfoque requiere un nuevo tipo de investigador, abierto a los desafíos complejos del mundo real, que presentan una dimensión económica y política. Los pasos de análisis del sistema, creación de escenarios y evaluación multicriterio (pasos 3, 4 y 5 respectivamente) son métodos importantes para que los participantes elaboren nuevas formas panorámicas de análisis y reflexión sobre la complejidad del problema. Así, se trata de un proceso transdisciplinario organizado y encuadrado en función de métodos de integración del conocimiento (por ejemplo, análisis de escenarios, negociaciones sobre el desarrollo de ciertas zonas, análisis de ciclos de vida, gestión integrada de riesgos; véase Scholz y Tietje, 2002). Todo esto brinda a los actores involucrados la posibilidad de aprender más sobre el problema (de las decisiones) de forma estructurada y transparente.

Como se dijo anteriormente, el enfoque TCS no solo se implementó en Suiza (dieciséis estudios de caso, publicados anualmente en forma de libro para el público en general; véase por ejemplo Scholz *et al.*, 2007, así como en forma de artículos de investigación; véase por ejemplo Scholz y Stauffacher, 2007, Stauffacher *et al.*, 2008), sino también en Suecia (ocho estudios de caso en la Universidad de Gothenburg/Chalmers), Austria (cuatro estudios de caso en la Universidad de Graz y BoKu Viena), y Alemania.⁵

El modelo alemán del ISOE para la investigación transdisciplinaria

La investigación transdisciplinaria recibió la atención de diferentes grupos en Alemania. Es conocido el Instituto para la Investigación Socioecológica (ISOE, por su sigla en inglés), que creó el modelo ISOE para la investigación transdisciplinaria. Los principios del modelo se describen en el recuadro 3. A continuación describiremos brevemente el modelo ISOE y sus tres fases (Jahn y Keil, 2006; Jahn, 2008).

5 Dichas universidades y demás académicos interesados en el tema fundaron en el año 2002 la Red Transdisciplinaria Internacional de Estudios de Caso de Desarrollo Sostenible (<<http://www.uns.ethz.ch/translab/itdnet>>), que se reúne en forma anual y que publicó, por ejemplo, un número especial de la *Revista Internacional de Sostenibilidad en la Educación Superior*. En esta red se intercambian experiencias de transdisciplinaria y se desarrollan los respectivos conocimientos, experiencias y especialidades.

Recuadro 3

Principios del modelo ISOE para la investigación transdisciplinaria

- Mejorar la capacidad social y científica de manejar problemas complejos de desarrollo sostenible.
- Permitir la formulación conjunta de problemas por parte de actores científicos y sociales.
- Establecer relaciones entre los problemas sociales y los problemas de conocimiento (científico).
- Producir conocimiento científicamente certificado y orientado a la acción.
- Organizar procesos de aprendizaje mutuo, metodológicamente confiables, que involucren a actores tanto científicos como sociales.
- Contribuir a un cambio en la percepción que tienen los actores sociales de los problemas, mediante la organización de procesos de retroalimentación.
- Mejorar la capacidad de la sociedad de vincularse con la complejidad, la incertidumbre, la ignorancia y el conocimiento controvertido.
- Integrar diferentes tipos de conocimiento (científico disciplinario así como no científico).
- Contribuir a la diferenciación e integración de los reclamos, deseos y expectativas de individuos, instituciones y grupos en torno a las posibles soluciones a los problemas.
- Anticipar y reflexionar sobre los efectos de las soluciones en los problemas sociales científicos iniciales.

Al comienzo del proceso de investigación transdisciplinaria (fase 1) se establece un objeto de investigación común y se convoca un equipo de investigación apropiado. Esta fase generalmente se caracteriza por un alto grado de tensión, generado por el choque de diferentes intereses, objetivos a nivel individual e institucional, disciplinas de origen y afirmaciones y reglas sobre lo que se considera ciencia de calidad. Que el equipo de investigación logre equilibrar todas estas presiones contrapuestas y darles un uso productivo será decisivo para el resultado del proyecto de investigación. El establecimiento del objeto de investigación común —lo que se suele llamar encuadre del problema— tiene particular importancia desde el primer momento. Lo que sucede en este punto es que la descripción de un problema, ya sea que venga formulado en lenguaje cotidiano o en el de una disciplina, se refunde en un «objeto epistémico», esto es, un objeto científico que se puede investigar y comprender de una forma que trasciende disciplinas.

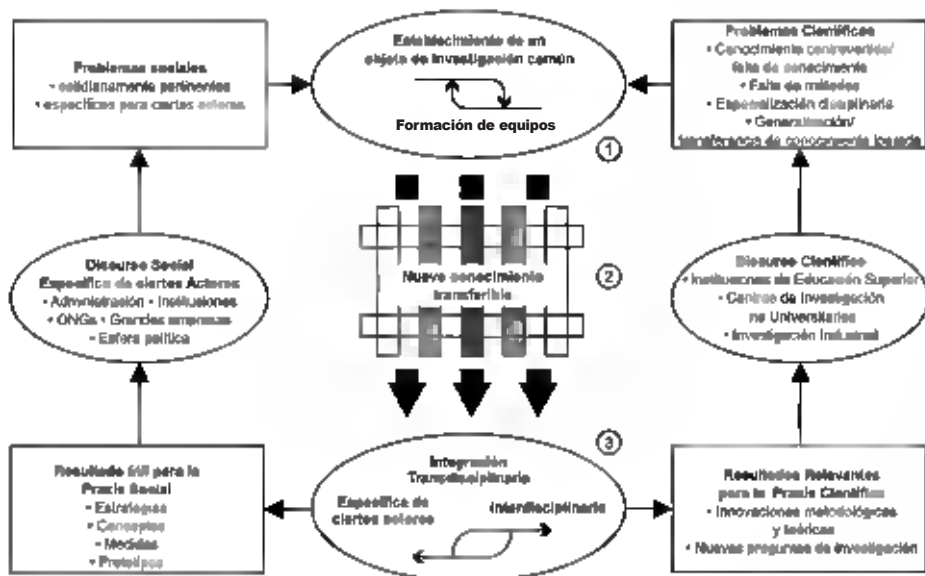


Figura 1. El modelo ISOE del proceso de investigación transdisciplinaria (Jahn y Keil 2006: 321; modificado).

En la segunda fase, en la que se generará nuevo conocimiento (disciplinario), el énfasis está en la integración interdisciplinaria. Aquí la cuestión es garantizar la transferibilidad del nuevo conocimiento disciplinario en el conjunto de todo el proceso y trabajar en un «objeto de conocimiento» (modelos, conceptos teóricos, etcétera). En esta fase es necesario evitar el peligro de la demarcación de territorios según intereses individuales, así como el problema de las diferencias de lenguaje, en especial entre diversas disciplinas. Por lo tanto, es importante tener previsto que serán necesarias medidas de integración precoces (por ejemplo, talleres de interface, grupos de trabajo con discusiones moderadas, o proyectos de disciplinariedad cruzada), como se indica en la figura 1 mediante las barras horizontales que atraviesan las otras, verticales o «disciplinarias», de los subproyectos, y hacer planes al respecto.

En la última fase existen dos pasos de integración, metodológicamente asociados entre sí. En primer lugar, los resultados de las fases anteriores se resumen en una versión inicial de las conclusiones del proyecto. A continuación se evalúa la validez y pertinencia de dichas conclusiones (conocimiento científico o teórico, o conocimiento práctico aplicable a la resolución de problemas) en cuanto a su grado de eficacia y su propiedad en términos del problema científico o práctico elegido al comienzo. Esto puede conducir a que los resultados del primer paso de integración sean sometidos a una «desintegración» (parcial), para luego reintegrarlos en una nueva consolidación de componentes problemáticos y sus posibles soluciones. Esta segunda conformación dará lugar finalmente a una integración más robusta de las

conclusiones generales. En el modelo se ve claramente la importancia del trabajo de integración, representado por la columna central de la figura 1: es allí que residen los desafíos científicos específicos. La capacidad para responder a estos desafíos, por ejemplo, desarrollando nuevos métodos de integración del conocimiento, determinará la calidad de los resultados de la investigación tanto para la práctica social como para la científica, cada cual en su propio trayecto epistémico.

La investigación transdisciplinaria según el modelo ISOE se concibe como una doble intervención crítica en el discurso: se interviene tanto en el proceso social de tratar un tema determinado como problemático o no problemático, como en el de interpretar el conocimiento relacionado con este. En determinado momento, el estado de un discurso se mapea sobre las condiciones controladas de un proceso de investigación estructurado. «Mapear» presupone aquí un enfoque participativo: las partes interesadas se involucran en un proceso de investigación que modela la toma de decisiones del mundo real. El punto más importante y fermental de este involucramiento es el establecimiento de un objeto de investigación común, mencionado anteriormente. En el transcurso de un diálogo entre actores sociales y científicos, el tema en cuestión se ve transformado en un conjunto de preguntas científicas, lo que determinará el «corredor» en el que podrá surgir un nuevo conocimiento científico. Esta transformación es importante por dos razones. En primer lugar, determina el objetivo de la investigación y, en consecuencia, el espectro de soluciones posibles. En segundo lugar, identifica las áreas de conocimiento incierto o discutido en las que las reglas, valores e intereses son los que deciden si se percibirá el tema en cuestión como problemático o no. Al producir nuevo conocimiento, en particular en estas áreas, la investigación también puede contribuir a cambiar la percepción que tienen las partes interesadas (y los científicos) de los problemas.

Al final del proceso de investigación transdisciplinaria, esta intervención en el discurso se manifiesta en resultados concretos, por ejemplo, conceptos, estrategias o prototipos innovadores, que se propagan al ámbito de la toma de decisiones real. Más allá de eso está el potencial que tiene la investigación transdisciplinaria para influir más directamente en la toma de decisiones al cambiar la percepción de las partes interesadas, lo cual crea un «valor agregado» en comparación con las investigaciones convencionales. Es al organizar esos procesos de aprendizaje dentro de la sociedad y entre sus actores que la investigación transdisciplinaria puede tener un impacto efectivo sobre el mundo real en una democracia representativa.

Creación conjunta de conocimiento entre científicos y actores sociales, con foco específico en los actores no dominantes

El enfoque de Aprendizaje Interactivo y Acción es un buen ejemplo de este estilo de investigación. A partir de 1985, Joske Bunders *et al.* desarrollaron en Holanda el enfoque ILA, que sería aplicado en más de veinte proyectos en diversos ámbitos, entre otros, agricultura, salud, medio ambiente y gestión del agua. El enfo-

que ILA consiste en las siguientes cinco fases (Broerse y Bunders, 2000; Bunders y Broerse, 1991):

Fase 1. Iniciación y preparación. Los objetivos de esta fase son conformar y capacitar un equipo interdisciplinario de intermediarios, y familiarizarse con el entorno y la comunidad del lugar. Se realiza un análisis científico de lo existente y un análisis de las partes interesadas y de los valores para identificar a los actores que deberán intervenir en el proceso. En esta fase, el foco está en la realización de un barrido amplio.

Fase 2. Estudio en profundidad de las necesidades y las visiones. Mediante diversos métodos de relevamiento de datos, como la entrevista y los grupos de foco se identifican las necesidades y visiones⁶ de diferentes partes interesadas de la ciencia y la sociedad. Los diferentes actores tienden a encuadrar de diferentes maneras la problemática, y pueden albergar presunciones (negativas) sobre otros participantes del proceso de innovación, lo que puede impedir un diálogo constructivo y significativo (Schon y Rein, 1994). En el enfoque ILA, la premisa es que la interacción entre actores dominantes y no dominantes es mucho más efectiva si los diferentes «marcos de referencia»⁷ son estudiados y explicitados antes de implementar un diálogo heterogéneo.

Fase 3. Integración. Se organizan reuniones de diálogo heterogéneo (talleres cuidadosamente estructurados y moderados) para intercambiar información y estimular el aprendizaje mutuo entre diferentes partes interesadas. Además de discutir los hallazgos de la fase anterior, esta fase apunta a identificar visiones del futuro que se tienen en común, beneficios inmediatos (*quick wins* o aplicaciones específicas que se pueden concretar en un plazo relativamente corto) y visiones contrapuestas (que suponen discrepancias entre las partes interesadas).

Fase 4. Establecimiento de las prioridades públicas y planeamiento. Aunque los actores pueden decidir poner a prueba las opciones pertinentes en cualquier etapa del proceso, es recomendable que en algún momento se realice un taller de establecimiento de las prioridades públicas y planeamiento que reúna a todos los actores. Los objetivos de un taller de este tipo son: 1) someter los hallazgos del equipo a revisión y crítica por parte de una amplia audiencia; 2) legitimar dichos hallazgos; 3) permitir nuevos aportes; 4) aumentar la visibilidad de las necesidades de los actores no dominantes; y 5) crear un plan de acción. Las discusiones del taller deberían conducir a decisiones compartidas sobre cuáles son los temas de investigación más importantes, y otros puntos relevantes (relaciones entre los distintos niveles de investigación, cambios en las políticas, etcétera). A partir de este momento, se pueden publicar los

6 Se puede describir a las visiones como imágenes mentales de futuros asequibles que son compartidos y considerados deseables por un espectro de partes interesadas.

7 Un «marco de referencia» se puede ver como la combinación de conocimiento, normas y valores, así como trasfondos (sociales) según los que las personas sopesan, valoran e interpretan las nuevas informaciones.

resultados del ejercicio de análisis e integración de la información, junto con las actas de las sesiones de los talleres (o por separado).

Fase 5. Formulación e implementación de proyectos. El plan de acción elaborado en la fase anterior servirá de base para los proyectos específicos que se formulen e implementen. Estos proyectos responderán directamente a las necesidades de los usuarios y otras partes interesadas, o deberían responder a ellas. Son ejemplos de posibles actividades: experimentos a nivel local; investigación y desarrollo con sede en las instituciones; un cambio en el entorno en el que se toman las decisiones; capacitación para el enfoque ILA a nivel institucional; o mejoras en el enfoque elegido. La implementación tiene lugar a través de ciclos de aprendizaje reflexivo para la planificación, la acción, la observación, la reflexión y la replanificación.

Se puede establecer una distinción somera entre las fases mencionadas en función de su orden cronológico, ya que el producto de cada fase es el punto de partida de la siguiente. Sin embargo, las fases se solapan, dado que cada una de ellas se compone de actividades que se pueden llevar adelante repetidamente y en diferente orden a lo largo del proceso. Esto da lugar a la evolución de un proceso interactivo e iterativo, en lugar de lineal. Los principios del enfoque ILA se detallan en el recuadro 4.

Recuadro 4

Principios del enfoque de aprendizaje interactivo y acción

- Establecer relaciones basadas en la confianza.
- Involucrar a los usuarios (finales) (y a todos los que serán afectados por los cambios).
- Identificar una visión compartida.
- Favorecer la creación de coaliciones.
- Posibilitar la integración del conocimiento.
- Guiar o capacitar a los intermediarios o equipos.

En las herramientas que aplica el enfoque ILA, los aportes de cada actor del proceso se visualizan en relación con los aportes de los demás actores, como ocurre en el análisis de redes de actores (mapas de actores) y análisis causal (árboles de argumentación). Sin embargo, los roles diferenciados de los actores o participantes parecen constituir una diferencia esencial con el enfoque TCS. El enfoque ILA establece

una distinción entre «expertos académicos» y «expertos no académicos», «actores dominantes» y «actores no dominantes» (esto es, pacientes, campesinos, ciudadanos/consumidores), y agentes del conocimiento transdisciplinario (o investigadores transdisciplinarios). Los expertos, los no académicos y los pacientes/pequeños campesinos/ciudadanos/consumidores serán entendidos y abordados según sus intereses específicos para lograr un diálogo abierto para el proceso de aprendizaje. Los actores no dominantes son específicamente relevantes desde el punto de vista de la democracia del conocimiento.

Otro aspecto del enfoque ILA es el desarrollo de métodos de investigación nuevos e interactivos. Aunque también se usan métodos convencionales como la entrevista y el grupo de foco, se necesitaban nuevos métodos como el árbol de argumentación o la agenda dinámica de aprendizaje. La tabla 2 brinda un panorama ilustrativo aunque no exhaustivo de algunos métodos de investigación usados en el enfoque ILA.

En el apartado 2 se dieron ejemplos de las aplicaciones del enfoque ILA en el campo de la biotecnología para campesinos de bajos recursos en países en vías de desarrollo. Un gran número de los resultados y recomendaciones de los proyectos fueron implementados (agendas de investigación, diseño e implementación de políticas, inserción en instituciones). Esto nos lleva a preguntarnos cómo se puede explicar el impacto de este enfoque. A continuación consideraremos dicha pregunta desde la perspectiva de la metodología ILA tal como la describimos anteriormente.

El foco en la implementación, en todas las fases. La implementación de decisiones suele abordarse en las últimas etapas de los ciclos de investigación o de políticas. En el enfoque ILA se dedica mucha atención a prever los problemas de implementación en todas las fases del proceso. El hecho de que el enfoque ILA tenga en su foco incluir a los actores no dominantes en el proceso de toma de decisiones es probablemente la causa de esta atención. Es sumamente fácil no implementar una decisión o política cuando la decisión afecta principalmente a los actores no dominantes y cuando la recomendación no se ajusta a las rutinas de organizaciones como las universidades, los organismos del Estado, las industrias o las ONG. Por lo tanto, la dificultad de hacer foco en las necesidades de quienes tienen menos poder transforma la previsión de los problemas de implementación en una condición *sine qua non*. Los compañeros de coalición, depositarios de la confianza, son fundamentales a la hora de aportar su conocimiento en cuanto a la mejor forma de formular e insertar las recomendaciones y así facilitar su implementación. La indagación apreciativa es un elemento crucial de este delicado proceso (Regeer y Bunders, 2009). Además, la trayectoria espiral de la investigación conduce a una comprensión cada vez mayor de las maneras de fortalecer el vínculo entre los objetivos y la realidad de la práctica.

Métodos de investigación	Descripción de la herramienta	Papel de la herramienta en el contexto del proyecto
Análisis de informes	Relevamiento, análisis y sistematización de informes	Aclaración en el comienzo del proyecto
Cuestionario	Encuesta, recopilación sistemática de información	Reconocimiento de la pluralidad y distribución de las visiones de los expertos
Entrevista semiestructurada	Sesiones individuales para investigar aspectos contextuales y motivaciones más profundas	Investigar las posiciones y argumentos implícitos; evaluar los resultados de las encuestas cuantitativas
Panel de ciudadanos	Paneles de los que resultan las posiciones de los ciudadanos sobre temas sociales luego de deliberar (inventario de opiniones y argumentos)	Explorar diferentes estructuras de significado y de la forma que tienen los ciudadanos de encontrarle sentido a las cosas
Grupo de foco	Se aplican a un tema, para pasar de un foco vago a un foco nítido, converger de lo general a lo particular y detectar la noción esencial	Panorámica de la diversidad de percepciones
Diálogo socrático	Intensa investigación grupal conjunta que apunta a realizar un análisis sistemático de un caso concreto, con foco en una pregunta del tipo «¿por qué?»	Describir la variedad de intereses y opiniones; investigar los fundamentos conceptuales y filosóficos de un mismo concepto
Árbol de argumentación	Visualización de las interrelaciones entre conjuntos de argumentos	Mostrar las relaciones entre diferentes argumentos surgidos en reuniones, por ejemplo, paneles de ciudadanos, grupos de foco o diálogos socráticos
Encuentro con expertos	Síntesis del conocimiento de los expertos (¿convergencia del conocimiento?)	Discutir los resultados de otras herramientas, buscar resultados falsificados, y hacer avanzar los resultados un paso más
Conexión entre el establecimiento de prioridades interactivo y las actividades de la investigación	Contrastar la necesidad de conocimiento con el aporte de conocimiento necesario para elaborar una agenda	Funcionar como enlace entre los resultados de un proceso interactivo y actividades (de investigación) que tienen lugar en la sociedad. Mostrar el valor agregado que tiene establecer las prioridades en forma interactiva
Asesoría en políticas	Selección y ordenamiento según prioridades de las opciones de acción en políticas	Mostrar las diferencias entre el análisis de los ciudadanos interesados pero no involucrados y el de los responsables de las políticas, los políticos, las figuras clave y otras partes interesadas. La herramienta incluye opciones para las políticas

Métodos de investigación	Descripción de la herramienta	Papel de la herramienta en el contexto del proyecto
Sesión de reflexión / taller de concientización	Proceso estructurado que hace a las experiencias de aprendizaje explícitas y disponibles para los actores ajenos	La generalización puede llevar a que las experiencias de aprendizaje de un proyecto sean más superficiales u obvias. Los talleres de concientización apuntan a compartir las perspectivas de un proyecto en profundidad con los actores ajenos
Historia audiovisual del aprendizaje	Forma económica de registrar las experiencias de aprendizaje de los diferentes participantes mediante el uso de videos para fomentar la reflexión, incluso la de otros actores	Los participantes cuentan sus propias historias frente a la cámara de video, lo que hace surgir las perspectivas de diferentes integrantes del equipo sobre sus propios desafíos y dificultades durante el proceso
Agenda dinámica de aprendizaje	Agenda de cambios, que permite una discusión acerca de los desafíos (a largo plazo) en los proyectos de innovación de sistemas	Identificar los desafíos a largo plazo y ayudar a diversos participantes a concretar y lograr llegar a la acción. La agenda es corta y durante el proceso los desafíos aparecen y desaparecen. La agenda dinámica de aprendizaje capta las experiencias de aprendizaje

Tabla 2. Métodos de investigación usados en el enfoque ILA (reseña no exhaustiva)

La integración del conocimiento y la profundidad del análisis (primero aumentar la complejidad, luego converger). Las problemáticas abordadas mediante el enfoque ILA son extremadamente complejas y no pueden ser encuadradas en términos de definiciones simples de problemas. Debido a la amplia variedad de actores y encuadres, aparecen numerosas definiciones y soluciones posibles. Con respecto a la integración del conocimiento se consideran los siguientes aspectos (véase, por ejemplo, Thompson Klein *et al.*, 2001: 239; Van Mansfeld, 2003: 37):

- El tipo de conocimiento que poseen todos los actores que participan.
- El tipo de conocimiento que se logra en el proceso.
- Los fundamentos, validez y límites de los datos y las aseveraciones.
- La optimización del uso de todas estas formas del conocimiento en el proceso de resolver el problema.
- La cuidadosa consideración de qué conjunto de métodos aplicar para integrar los diferentes tipos de conocimiento.
- La medida en que el conocimiento es justificable y objetivo.

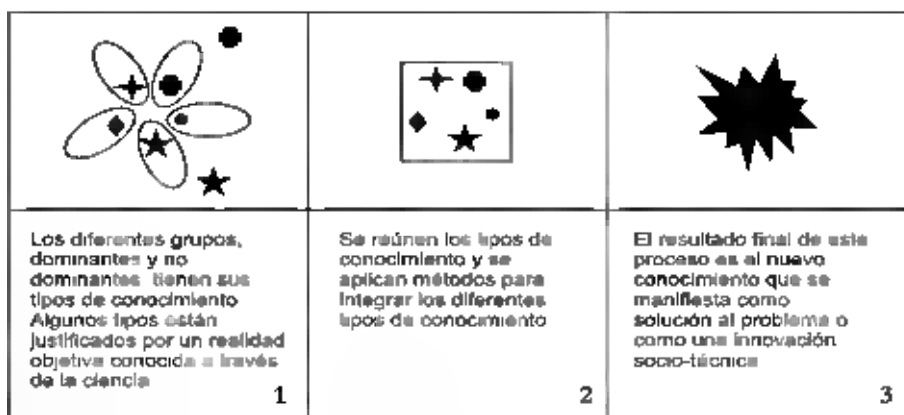


Figura 2. El proceso de integración del conocimiento

En general, los académicos de la investigación transdisciplinaria le prestan mucha atención a la metodología usada para la integración del conocimiento (véase figura 2). Existen varios inventarios y listados que permiten a los investigadores transdisciplinarios elegir de entre una gama de instrumentos la herramienta más apropiada para la fase del proyecto en que se encuentran (véase por ejemplo Dammers *et al.*, 2002). La forma en que la integración del conocimiento es posibilitada en el enfoque ILA crea una comprensión profunda de las diversas problemáticas a través del proceso de indagación apreciativa (tanto mediante entrevistas como grupos de foco). No con el consenso, conflicto o negociación como guía, sino principalmente a través de una comprensión profunda y compartida de las diversas posiciones, emergen nuevas sugerencias de soluciones inclusivas. Por supuesto, será necesario que dichas soluciones puedan ser validadas por el conocimiento producido a lo largo del proceso.

El esfuerzo puesto en permitir que se den las condiciones necesarias durante el proceso. Es una práctica común que en los enfoques de intervención se formule un conjunto de condiciones necesarias para el éxito del proceso de intervención. El enfoque ILA no aplica una lista de este tipo, porque usualmente no existen condiciones que puedan conducir a la inclusión de los actores no dominantes en la toma de decisiones: pertenecer a un grupo no dominante o marginado significa que se carece de una gama de condiciones favorables, como el conocimiento experto sometido a validación o los recursos monetarios. El quid de la cuestión es que el proceso está diseñado de forma tal que estas condiciones se desarrollan *durante* él. Esto a menudo implica que los plazos serán extensos. La creación de dichas condiciones a través de un proceso de aprendizaje mutuo en el que todos los participantes adquieren conocimiento pertinente (sobre contenidos así como estrategias) se vuelve el punto de partida de una nueva infraestructura del conocimiento para la democratización del conocimiento.

Los resultados inesperados y la popularidad del enfoque ILA entre los actores dominantes. Uno de los resultados inesperados de este trabajo es el creciente interés en el enfoque ILA que manifiestan los actores dominantes (por ejemplo ministerios, municipios o industrias), quienes desean usar el enfoque para abordar sus problemas. ¿Cómo es posible que un enfoque creado deliberadamente para incluir en la toma de decisiones a los actores no dominantes resulte ser tan interesante y atractivo para los actores dominantes? Puede haber dos razones. En primer lugar, no son solamente los actores no dominantes quienes se enfrentan a problemas relacionados con la toma de decisiones y la implementación de estas: los actores dominantes están obligados a hacer frente a una amplia variedad de rutinas de otras organizaciones para implementar sus propios resultados. Esto puede ser un escollo considerable para sus ambiciones de innovar (en los sistemas). En segundo lugar, el enfoque ILA se desarrolló a través de un análisis de las relaciones entre la universidad, la industria y los gobiernos que pone el foco en las políticas innovadoras. El enfoque ILA puede ser visto por lo tanto como una versión profesionalizada del enfoque para el cambio que los actores dominantes ya venían usando desde hacía mucho tiempo, si bien de forma menos consciente y sofisticada.

La incorporación de la investigación transdisciplinaria al *mainstream*

En el coloquio del RMNO sobre Democracia del Conocimiento realizado en Leiden en 2009, varios investigadores de la transdisciplinariedad presentaron los problemas a los que se enfrentaban al trabajar en este campo, con notable similitud entre ellos. Extraemos de dichas discusiones diversas exigencias de importancia para la incorporación de la investigación transdisciplinaria al *mainstream* y para estimular un proceso que dé respaldo al desarrollo de una tradición de la investigación transdisciplinaria. Estas son: la necesidad de que actúe el mundo académico, y la evaluación y el control de calidad. Las discutimos a continuación.

La necesidad de que el mundo académico actúe

Se concibe a la investigación transdisciplinaria como una modalidad de investigación que promete producir conocimiento de relevancia inmediata para la resolución de problemas sociales complejos. No obstante, el mundo académico, en tanto lugar donde sigue ocurriendo la mayor parte de la producción de conocimiento, no estimula ni recompensa a la investigación transdisciplinaria, así como tampoco aprecia el valor agregado que esta puede aportar a la hora de fortalecer la capacidad de las sociedades para resolver sus problemas. Los programas y carreras universitarias siguen discurriendo según los lineamientos de la especialización disciplinaria. Es común ver que la transdisciplinariedad se percibe como un escollo en el camino hacia la excelencia científica, y no como un agente en la construcción de ese camino. Tras esto subyace el debate sobre la relación entre la verdad absoluta y la pertinencia contextual y práctica del conocimiento científico. Si queremos ver un futuro de democracia del conocimiento es necesario que la balanza se incline hacia la segunda.

Las modificaciones de la educación superior y capacitación actuales que presentamos a continuación se consideran importantes para la promoción de estos cambios.

- La transdisciplinariedad requiere de un conocimiento disciplinario que pueda entrar en relaciones novedosas para poder producir conocimiento integrado sobre problemas complejos. La capacidad para establecer relaciones entre el conocimiento disciplinario y los demás tipos de conocimiento exige una reflexión sobre las propias fronteras. Así, un elemento importante de la educación superior en la democracia del conocimiento es transmitir a los estudiantes los límites del conocimiento de sus respectivas disciplinas y los métodos necesarios para explorar más allá de ellos.
- Las instituciones de educación superior deben ofrecer, cada vez más, currículos inter y transdisciplinarios. Ya existen ejemplos más que exitosos en universidades de prestigio de Europa y otras regiones que demuestran que la excelencia científica y un perfil transdisciplinario no están reñidos entre sí. Sin embargo, estos cursos no deben ser una simple sumatoria de elementos de la enseñanza disciplinaria existente. Por el contrario, deben ofrecer la oportunidad de adquirir habilidades específicas que no suelen formar parte de las currículas disciplinarias.
- Una de las habilidades básicas de un investigador transdisciplinario profesional es la de saber integrar. La integración tiene cuatro niveles: 1) integración de (diferentes formas de) conocimiento; 2) integración social y organizacional; 3) integración comunicativa; y 4) integración técnica. Esto requiere una actitud mental que permita reconocer las diferencias y dar cuenta de ellas, con la intención de identificar nuevas relaciones. El desarrollo de dicha actitud mental debe ser apoyado mediante experiencias prácticas de investigación inter y transdisciplinaria desde el mismo inicio de la educación superior.
- Por sobre todas las cosas, la integración en un contexto transdisciplinario requiere una metodología y el uso validado de herramientas. Esta caja de herramientas metodológica debe ser compartida y discutida en relación con las buenas y malas prácticas, y debe ser impartida en cursos exclusivamente destinados para ello.
- Las instituciones de educación superior deben asegurar igualdad de oportunidades para los jóvenes investigadores que se deciden por una carrera inter o transdisciplinaria. En particular, se deben crear cargos docentes o de cátedra con un perfil marcadamente inter o transdisciplinario.
- Sin embargo, las modificaciones mencionadas del sistema de producción de conocimiento actual serán insuficientes, probablemente, para concretar el potencial de la investigación transdisciplinaria en su totalidad. Es posible que se necesite crear nuevas instituciones. Estas podrán adoptar la forma de institutos individuales o de redes, pero deberán estar incrustadas en las estructuras existentes. En la democracia del conocimiento, estas «academias transdis-

ciplinarías» serán el lugar donde se materializará una nueva relación entre la ciencia y la sociedad. Será en ellas que se efectuará una mayor participación de la sociedad en el diseño de las agendas de investigación, y que diferentes formas de conocimiento científico y no científico serán sistemáticamente relacionadas entre sí.

Criterios de calidad y métodos de evaluación

Ninguna comunidad científica, ni tampoco una investigación en conjunto, logrará canonizar una forma determinada de entender la transdisciplinariedad. Por el contrario, un resultado del estilo se logrará únicamente mediante un largo proceso de creación de una forma común de entenderla: proceso que requerirá la formación de una tradición de la investigación transdisciplinaria y el establecimiento de una mejor institucionalización (por ejemplo, garantizándole un lugar firme en la educación superior y las revistas especializadas; véase más arriba). Este proceso no puede ser forzado: es de carácter evolutivo y requiere su tiempo. No obstante, la precondition necesaria para esta «creación de una comunidad» (y al mismo tiempo, el resultado de esta) es el desarrollo de criterios de calidad y métodos de evaluación para la investigación transdisciplinaria. Los aspectos siguientes deben ser considerados al respecto:

- La composición del equipo de investigación debe ser apropiada y estar bien orientada, en términos de integrantes, campos científicos, y orientación de la práctica. Es esencial tener en cuenta la composición del equipo en el momento del diseño y la evaluación debido a su influencia en la formulación del problema y, por lo tanto, en los posibles resultados del proyecto. Son necesarios criterios específicos para la calidad transdisciplinaria, hechos a la medida de esta exigencia, así como las tareas integradoras correspondientes.
- La variedad de los enfoques de investigación que existe en los proyectos transdisciplinarios debe ser reconocida y debe estar reflejada en el proceso de evaluación. Una revisión por pares en el sentido tradicional —es decir, una evaluación realizada por colegas dentro del mismo campo científico— es, por lo tanto, prácticamente inconcebible. En su lugar, la evaluación de los proyectos debe ser concebida como una revisión por expertos en la que el grupo de evaluadores se compone de: a) especialistas capaces de juzgar el objeto de la investigación desde un punto de vista de la disciplina individual o de la integración de campos, y b) científicos con experiencia en la realización de investigaciones transdisciplinarias.
- La evaluación científica convencional no es suficiente para apreciar un proyecto de investigación transdisciplinaria en su totalidad. Para hacerlo, son necesarias evaluaciones discursivas en las que evaluadores y evaluados lleven adelante en conjunto un discurso analítico sobre el trasfondo de los éxitos y fracasos del proyecto en cuestión. Es solo a través del diálogo directo que será posible lograr una comprensión más profunda de los complejos procesos, los

pasos hacia la integración, las revisiones de planes, etcétera. Las evaluaciones discursivas no tienen el carácter de inventario meramente sumario de los resultados del proyecto: más bien, dichas «evaluaciones formativas» deberán hacer énfasis en el objetivo del aprendizaje (ya sea para un proyecto que todavía sigue su curso como para el diseño y elaboración de nuevos proyectos transdisciplinarios).

- La evaluación debe estar basada en una cabal comprensión de la transdisciplinariedad, en el sentido de que evaluadores y evaluados deben tener claro el enfoque elegido, por ejemplo, la interpretación conceptual de la transdisciplinariedad.

Conclusiones

En la introducción afirmamos:

Si es que debemos dar la posibilidad de influir sobre la toma de decisiones en el ámbito de las políticas públicas y las agendas de investigación a los actores, quienes poseen conocimiento pertinente para abordar ciertos problemas sociales, necesitamos saber cómo hacerlo ¿Qué mecanismos han demostrado ser de ayuda?

Discutimos la noción de transdisciplinariedad y distinguimos dos estilos diferentes de investigación transdisciplinaria, deteniéndonos en sus similitudes y diferencias en cuanto a principios, conceptos y métodos centrales.

Para poder comprender cómo la investigación transdisciplinaria puede contribuir a la democracia del conocimiento, es conveniente distinguir entre diferentes formas de democracia en las que la investigación transdisciplinaria puede tener un papel: la democracia básica y representativa por un lado, y la democracia deliberativa por otro. En estas formas de democracia, la investigación transdisciplinaria puede contar con la interacción entre actores del *establishment*. Desde el punto de vista de la democracia del conocimiento, sin embargo, es importante también hacer foco específicamente en el involucramiento de los actores no dominantes en el proceso de investigación transdisciplinaria. Esto implica que, tanto en el contexto de una democracia básica y representativa como en el de una democracia deliberativa, es importante que el proceso de investigación transdisciplinaria sea enriquecido con el involucramiento de los actores no dominantes. Sin embargo, la inclusión de actores no dominantes tendrá más probabilidades de ser efectiva en las democracias deliberativas (Hajer, 2003).

En el *estilo del aprendizaje mutuo entre científicos y actores sociales para la producción de conocimiento* (ejemplificados por el enfoque TCS y el modelo ISOE), el proceso de investigación transdisciplinaria está hecho específicamente a medida para enriquecer el proceso decisorio, que se considera responsabilidad exclusiva de quienes participan en el proceso en su condición de agentes para la toma de decisiones. Es aquí

que el público en general puede ejercer sus derechos democráticos. Así, el enfoque TCS y el modelo ISOE se conciben como preparación y punto de partida, no reemplazo, de un (subsiguiente) proceso decisorio democrático en el que todos los miembros de la sociedad tendrán voz. La investigación transdisciplinaria se ejercitará por lo tanto dentro de los confines de una democracia básica o representativa.

En el *estilo de la creación conjunta de conocimiento entre científicos y actores sociales dominantes y no dominantes* (ejemplificado por el enfoque ILA), el proceso de investigación transdisciplinaria puede, en principio, respaldar la toma de decisiones tanto en una democracia básica o representativa como en una de tipo deliberativo. La gobernanza en una democracia deliberativa es la cooperación del gobierno, la sociedad civil, el sector privado y las ONG para resolver problemas complejos en el dominio público. Los responsables por el diseño de las políticas mandatados por un solo sector tienen dificultades cuando deben abordar problemas complejos que involucran a varios sectores. Si los gobiernos no logran manejar los problemas complejos que no se ajustan a su cultura y estructura, pueden posibilitar y participar en mecanismos de gobernanza con otros actores que introducirán diferentes (tipos de) conocimiento y otros recursos. La aparición y reconocimiento crecientes de problemas complejos (de difícil resolución) impulsan el ascenso de la gobernanza deliberativa. Las estructuras de gobernanza a menudo poseen integrantes del *establishment*: industria, gobierno, universidades. En casos así, otros actores, esta vez no dominantes, como los campesinos de bajos recursos o los pacientes, no necesariamente estarán incluidos en la producción y puesta en común del conocimiento en esta forma de gobernanza.

La inclusión de los actores no dominantes y su conocimiento e intereses en el proceso de investigación transdisciplinaria fue el principal impulsor de la creación del enfoque ILA. Sin embargo, es en el contexto del ascenso de las estructuras de gobernanza deliberativa que el uso del enfoque ILA queda fuertemente habilitado, ya que para cada problema complejo se debe establecer un campo de juego a otro nivel para los actores, lo que da lugar a que los actores no dominantes concreten su involucramiento (es decir, se abre una ventana de oportunidad).

De modo que los enfoques TCS, ISOE e ILA están impulsados por diferentes preocupaciones y oportunidades. Según Meuelman (2009a, b), las tradiciones y culturas nacionales pueden influir sobre la emergencia y aplicabilidad de uno u otro enfoque. Esto podría explicar por qué el enfoque ILA surgió en Holanda, un país con una larga historia de democracia consensual y gobernanza en red.

Ambos estilos de investigación transdisciplinaria también podrían enriquecerse mutuamente, especialmente si comienzan a surgir expertos capacitados en más de un enfoque. Es probable que los enfoques TCS, ISOE e ILA se utilicen y desarrollen cada vez más. Para que esto ocurra, es importante que se dé una mayor incorporación de la investigación transdisciplinaria al *mainstream*.

La incorporación de la investigación transdisciplinaria al *mainstream* bien puede estimular un clima apto para la innovación (véase también el capítulo 22 [en la obra

original)). Refuerza esta idea el hallazgo de que los procesos de inclusión de los actores no dominantes en la toma de decisiones hoy resultan atractivos para numerosos actores dominantes. Esto implicaría que hacer foco en la democratización del conocimiento puede en efecto conducir a un cambio de la infraestructura del conocimiento, en formas valoradas por el *establishment*. Esto sin duda servirá de apoyo para el desarrollo ulterior de las prácticas de investigación transdisciplinaria en tanto estrategias útiles para la creación de condiciones favorables para el cambio y la innovación sostenibles, así como para la democratización del conocimiento.

Agradecimientos

Deseamos agradecer especialmente a Tjard de Cock Buning por haber dado los primeros pasos en la concreción de esta sociedad de colaboración. Agradecemos afectuosamente además el apoyo intelectual de Mariëtte van Amstel durante la elaboración del presente capítulo. Vaya nuestro agradecimiento también para el revisor anónimo que aportó comentarios sobre un primer borrador del presente capítulo, los que fueron sumamente valiosos.

Referencias bibliográficas

- Bijker, H. G. (1995) «En doelmatige en goed gespreide GGZ dankzij de wvz?» en *ZM Magazine*, 10.
- Broerse, J. E. W. y Bunders, J. F. G. (2000) «Requirements for biotechnology development: the necessity of an interactive and participatory innovation process» en *Journal of Biotechnology*, 2 (4): 275-296.
- Bunders, J. y Broerse, J. (eds.), (1991) *Appropriate Biotechnology in Small-Scale Agriculture: How to Reorient Research and Development*, Wallingford, CAB International.
- Burger, P. y Kamber, R. (2003) «Cognitive integration in transdisciplinary science: knowledge as a key notion» en *Issues in integrative Studies*, 21: 43-73.
- Dammers, E.; Klijn, J. A.; Kranendonk, R. P.; Van der Windt, N. P. y Kroon, H. J. J. (2002) *Innoveren in de groene ruimte: een verkenning van methoden*, Wageningen, Alterra.
- De Bruin, J. y Bunders, J. (1987) *Evaluatie van de perspectieven voor samenwerking van plantenbiotechnologen en milieu, Derde Wereld en boerenorganisaties*, Amsterdam, Department of Biology and Society, vu University.
- De Cock Buning, T.; Broerse, J. y Bunders, J. (2008a) «Public perception of prenatal genetic testing: arguments put forward by the public during an innovative participatory policy project in the Netherlands» en *Community Genetics*, 11: 52-62.
- (2008b) *Biotechnology and Food - Towards a Societal Agenda in 10 Steps*, The Hague, RMNO.
- Defila, R. y Di Giulio, A. (1999) «Evaluating transdisciplinary research» en *Panorama*, 1: 1-28.
- (2006) *Forschungsverbund-management -Handbuch für die Gestaltung inter- und transdisziplinärer Projekte*, Zürich, ETH.
- Driessen, P. P. J.; Glasbergen, P. y Verdaas, C. (2001) «Interactive policy-making: a model of management for public Works» en *European Journal of Operational Research*, 128: 322-337.
- Fischer, F. (1991) «Risk assessment and environmental crisis» en *Industrial Crisis Quarterly*, 2 (5): 113-132.
- Funtowicz, S. y Ravetz, J. (1993) «Science for the post-normal age» en *Futures*, 25: 739-755.
- Gibbons, M.; Limoges, C.; Nowotny, H.; Schwartzman, S.; Scott, P. et al., (1994) *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, Londres, Thousand Oaks, New Delhi, Sage.
- Gieryn, T. (1995) «Boundaries of Science» en S. Jasanoff, G. E. Markle, J. C. Petersen y T. Pinch (eds.), *Handbook of Science and Technology Studies*, Thousand Oaks, Londres, New Dehli, Sage: 393-443.
- Hajer, M. (2003) «Policy without polity: policy analysis and the institucional void» en *Policy Sciences*, 36 (2): 175-195.
- Hirsch Hadorn, G. (2002) «Unity of knowledge in transdisciplinary research for sustainability» en UNESCO-EOLSS, *Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS)*, Oxford, Eolss Publishers.
- Hoffmann Riem, H.; Biber Klem, S.; Grossenbacher, W.; Joye, E. et al. (eds.) (2008) *Handbook of Transdisciplinary Research*, Dordrecht, Springer.

- Häberli, R. y Grossenbacher-Mansuy, W. (1998) «Transdisziplinarität zwischen Förderung und Überforderung. Erkenntnisse aus dem SPP Umwelt» en *GAIA*, 7 (3): 196-213.
- In't Veld, R. J. (2001/2008) *The Rehabilitation of Cassandra. A methodological Discourse on Future Research for Environmental and Spatial Policy*, The Hague, WRR/RMNO/NRLO (Versión en inglés disponible: en <www.rmno.nl>).
- (2009) *Towards Knowledge Democracy. Consequences for Science, Politics and the Media*. Paper for the international conference Towards Knowledge Democracy, 25-27 de Agosto, Leiden.
- Jahn, T. (2008) «Sustainability science» en J. H. Spangenberg (ed.) *Sustainable Development: Past Conflicts and Future Challenges*, Münster, Westfälisches Dampfboot: 166-175.
- y Keil, F. (2006) «Transdisziplinärer Forschungsprozess» en E. Becker y T. Jahn (eds.) *Soziale Ökologie. Grundzüge einer Wissenschaft von den gesellschaftlichen Naturverhältnissen*, Frankfurt, Nueva York, Campus: 319-329.
- Jantsch, E. (ed.) (1972) «Towards Interdisciplinarity and Transdisciplinarity in Education and Innovation» en *Problems of Teaching and Research in Universities*, París, OECD: 97-121.
- Kant, I. (1781-1787) *The Critique of Pure Reason*: 341-363.
- Kemmis, S. y McTaggart, R. (1988) *The Action Research Planner* (3.ª edición), Geelong, Deakin University.
- Lawrence, R. J. y Despres, C. (2004) «Futures of transdisciplinarity» en *Futures*, 36: 397-405.
- Lewin, K. (1946) «Action research and minority problems» en *Journal of Social Issues*, 2: 34-46.
- Maasen, S. y Lieven, O. (2006) «Socially robust knowledge. Transdisciplinarity: a new mode of governing science?» en *Science and Public Policy*, 33 (6): 399-410.
- Meuleman, L. (2009a) «The cultural dimension of metagovernance: why governance doctrines may fail» en *Public Organisation Review*. Online first: 12/08/2009 (DOI 10.1007/s11115-009-0088-5).
- (2009b) *Metagoverning Governance Styles: Increasing the Metagovernors' Toolbox*. Paper presentado en el panel «Metagoverning Interactive Governance and Policymaking», Conferencia general ECPR, 10-12 de setiembre 2009, Postdam.
- Mittelstraß, J. (1992) *Auf dem Weg zur Transdisziplinarität*, *GAIA*, 1 (5): 250.
- Nicolescu, B. (1996) *La transdisciplinarité, manifeste*, Mónaco, Le Rocher.
- Perrig-Chiello, P. y Darbellay, F. (2002) «Interdisciplinarité et Analyse des Discours» en P. Perrig-Chiello y F. Darbellay (eds.), *Qu'est-ce l'interdisciplinarité? Les nouveaux défis de l'enseignement*, Lausanne, Editions Réalités Sociales: 91-113.
- Pohl, C. y Hirsch Hadorn, G. (2007) *Principles for Designing Transdisciplinary Research, Proposed by the Swiss Academy of Arts and Sciences*, München, Oekom.
- Reason, P. y Bradbury, H. (eds.) (1990) *Handbook for Action Research: Participative Inquiry and Practice*, Londres, Sage.
- Regeer, B. J. y Bunders J. (2009) *Knowledge Co-creation: Interaction Between Science and Society: A Transdisciplinary Approach to Complex Societal Issues*, RMNO, The Hague.

- Rip, A.; Schot, J. W. y Misa, T. J. (1995) «Constructive technology assessment: a new paradigm for managing technology in society» en A. Rip, J. W. Schot y T. J. Misa (eds.) *Managing technology in Society. The Approach of Constructive Technology Assessment*, Londen, Nueva York, Pinter Publishers: 1-12.
- RMNO (1990) *Duurzame ontwikkeling. Een verkenning van de consequenties voor wetenschapsbeoefening en onderzoek*, The Hague: RMNO.
- (2003) *Omgaan met kennis in transitie* (Managing knowledge in transitions).
- (2005) *Interdisciplinary and Policy Relevance in Research Programmes*. A Position Paper. June 2005.
- (2009) *Innovatie en duurzame ontwikkeling, Deelrapportage over «duurzame ontwikkeling en onderzoek en onderwijs»* (Innovation and sustainable development. Parte del informe «Sustainable Development in Research and Education»).
- (2007) *Kennis co-creatie (Knowledge Co-Creation)*, Den Haag: RMNO.
- (2008) *Social cost benefit analyses for environmental policy-making*.
- Scholz, R. W.; Koller, T.; Mieg, H. A. y Schmidlin, C. (eds.) (1995) *Perspektive «Grosses Moos»: Wege zu einer nachhaltigen Landwirtschaft*. ETH-UNS Fallstudie 1994, Zürich, ETH.
- Scholz, R. W. y Tietje, O. (2002) *Embedded Case Study Methods: Integrating Quantitative and Qualitative Knowledge*, Thousand Oaks, Sage.
- Scholz, R. W.; Lang, D. J.; Wiek, A.; Walter, A. I. y Stauffacher, M. (2006) «Transdisciplinary case studies as a means of sustainability learning: historical framework and theory» en *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 7 (3): 226-251.
- Scholz, R. W.; Stauffacher, M.; Bösch, S.; Krütli, P. y Wiek, A. (eds.), (2007) *Entscheidungsprozesse Wellenberg-Lagerung radioaktiver Abfälle in der Schweiz*. ETH-UNS Fallstudie 2006, Zürich, Rüegger.
- Scholz, R. W. y Stauffacher, M. (2007) «Managing transition in clusters: area development negotiations as a tool for sustaining traditional industries in a Swiss prealpine región» en *Environmental and Planning A*, 39: 2518-2539.
- Scholz, R. W. (2010/en imprenta) *Environmental Literacy in Science and Society: From Knowledge to Decision*, Cambridge (Reino Unido), Cambridge University Press.
- Schon, D. A. y Rein, M., (1994) *Frame Reflection: Toward the Resolution of Intractable Policy Controversies*, Nueva York, Basic Books.
- Schot, J. W. y Rip, A. (1997) «The past and the Future of Constructive Technology Assessment» en *Technological Forecasting and Social Change*, 54 (2-3): 251-268.
- Sheppard, S. R. J. y Meitner, M. (2004) *Using Multi-Criteria Analysis and Visualisation for Sustainable Forest Management Planning with Stakeholder Groups*, Vancouver, University of British Columbia.
- Smits, R. y Leyten, A. (1991) *Technology Assessment: waakhond of speurhond? Naar een integraal technologiebeleid*, Zeist, Kerckebosch.
- Stauffacher, M.; Walter, A. I.; Lang, D. J.; Wiek, A y Scholz, R. W. (2006) «Learning to research environmental problems from a functional socio-cultural constructivism perspective: the transdisciplinary case study approach» en *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 7 (3): 252-275.

- Stauffacher, M.; Flüeler, T.; Krütli, P. y Scholz, R. W. (2008) «Analytic and dynamic approach to collaboration: a transdisciplinary case study on sustainable landscape development in a Swiss prealpine región» en *Systemic Practice and Action Research*, 21: 409-422.
- Thompson Klein, J. (1996) *Crossing Boundaries: Knowledge, Disciplinarity and Inter disciplinaryities*, Charlottesville, University of Virginia Press.
- (ed.), W. Grossenbacher-Mansuy, R. Häberli, A. Bill, R. W. Scholz, et al. (2001) *Transdisciplinarity: Joint Problems Solving among Science, Technology, and Society. An Effective Way for Managing Complexity*, Basel, Birkhauser.
- Van Mansfeld, M. J. M. (2003) «The need for knowledge brokers» en B. Tress, G. Tress, A. J. J. Van der Valk y G. Fry (eds.), *Interdisciplinary and Transdisciplinary Landscape Studies: Potential and Limitations*, Wageningen, Alterra.
- Walter, A.; Helgenberger, S.; Wiek, A y Scholz, R. W. (2007) «Measuring societal effects of transdisciplinary research projects: design and application of an evaluation method» en *Evaluation and Program Planning*, 30: 325-338.
- Zweekhorst, M. B. M. (2004) *Institutionalising an Interactive Approach to Technological Innovation. The Case of the Grameen Krishi Foundation*, Ámsterdam, Thesis VU University.

Interdisciplinariedad participativa: Hacia una integración de la diversidad disciplinaria con el compromiso de las partes interesadas para crear nuevos modelos de producción de conocimiento¹

LIZ O'BRIEN, MARIELLA MARZANO Y REHEMA WHITE

Las convocatorias para nuevos modelos de producción de conocimiento requieren de más investigaciones interdisciplinarias que logren desarrollar soluciones holísticas, una mayor participación de las partes interesadas, considerar una pluralidad de perspectivas, y afianzar enfoques que permitan una mayor deliberación democrática. Sin embargo, los debates sobre la producción de conocimiento rara vez exploran las sinergias que permiten las combinaciones de diferentes cualidades investigativas. Desarrollamos el concepto de «interdisciplinariedad participativa» para explorar el grado de compromiso de una amplia gama de partes interesadas, por parte de diversos grupos de investigadores de diferentes disciplinas. Este trabajo estudia los beneficios y los desafíos que presentan los siguientes temas: interdisciplinariedad, participación de las partes interesadas, integración de la interdisciplinariedad y participación. Nuestras conclusiones afirman que los enfoques de una interdisciplinariedad participativa pueden mejorar de manera rápida el entendimiento y la comunicación entre investigadores y partes interesadas del área de la administración y, en menor grado, que existen beneficios instrumentales inmediatos. Delineamos cómo la «interdisciplinariedad participativa» puede ayudar a derribar las barreras entre los roles tradicionales dentro del conocimiento (investigador/parte interesada) y las formas del conocimiento (académicas/locales), al tiempo que lleva a una administración medioambiental más integrada.

1 Texto original: Liz O'Brien, Mariella Marzano y Rehema White (2013) «Participatory interdisciplinarity: towards the integration of disciplinary diversity with stakeholder engagement for new models of knowledge production» en *Science and Public Policy*, vol. 40, n.º 1, febrero 2013, pp. 51-61.

Introducción

Las sociedades deben enfrentar una serie de «*wicked problems*»², que son asuntos altamente complejos para los cuales no existen soluciones fáciles (Rittel y Webber, 1973). Si buscamos futuros más sustentables, necesitaremos de nuevas modalidades de producción, movilización e implementación del conocimiento para poder abordar dichos problemas. Los modelos lineales de investigación y de transferencia de conocimientos han sido cuestionados por lo que se sugirió utilizar la «modalidad 2» de producción de conocimiento que reconoce la necesidad de involucrar a las partes interesadas, darle un marco amplio a los problemas, y desplazar la producción de conocimientos hacia modelos más colaborativos (Gibbons *et al.*, 1994). Una visión más reciente de la ciencia sugiere usar una consiliencia de formatos de conocimiento, límites porosos entre disciplinas, un enfoque a escala múltiple y la emergencia de visiones compartidas, para llegar a formas más democráticas de la ciencia (Costanza, 2003; Carolan, 2006). Esta manera novedosa de producir conocimiento en la investigación sustentable es conocida por poseer al menos algunas de las siguientes cualidades: interdisciplinariedad, enlaces entre la teoría y la práctica, impacto local y relevancia global, enfoques participativos, enlaces con el aprendizaje, el empleo de distintas formas del conocimiento, y la inclusión de elementos reflexivos (White, en prensa).

Tales debates pueden parecer muy distantes de los desafíos enfrentados a diario por una administración medioambiental sustentable. Sin embargo, la complejidad, escala y diversidad de intereses e información que existen para la administración de paisajes y servicios de ecosistemas indican que hay una necesidad de nuevas formas de producción e implementación del conocimiento. El conocimiento es un tema controvertido. Generalmente se acepta que hay distintas formas de conocimiento, cada una de las cuales posee distintos poderes y significados culturales (Fairhead y Leech, 2003; Pottier *et al.*, 2003). Así, dentro de los aspectos de una administración sustentable del medio ambiente debemos tener en cuenta roles, implementación y divulgación de conocimientos académicos y conocimientos de profesionales, junto con conocimientos locales. La producción del conocimiento puede verse como «un proceso de negociación social que involucra a múltiples actores y relaciones de poder muy complejas» (Nygren, 1999: 267).

Dentro de un ámbito de investigación, las estructuras de poder existentes, y las inequidades, requieren que cuando participan las partes interesadas podamos ayudar a crear oportunidades de conocimiento compartido y comunicación abierta (Van Kerkhoff y Lebel, 2006).

2 Nota de los editores: refiere a problemas «perversos», ambiguos o de naturaleza cambiante. Se trata de una categoría utilizada en ciencias sociales para la cual no hay una traducción aceptada en castellano y se utiliza comúnmente el término inglés «*wicked problems*».

Diversos estudios han examinado las experiencias de los proyectos de investigación que van en pos de alguna de las cualidades mencionadas, como ser la interdisciplinariedad, participación o aprendizaje por acciones. Sin embargo, son escasos los estudios que exploran las sinergias entre las diferentes cualidades. En este trabajo reflexionaremos de modo crítico sobre dos proyectos complejos. En primer lugar, destacamos los desafíos y las oportunidades de la investigación interdisciplinaria. En segundo lugar, exploramos los desafíos y las oportunidades que presenta la participación de las partes interesadas. Por último, investigamos para ver si hay beneficios adicionales o desventajas que surjan del uso simultáneo de ambos atributos investigativos dentro de un mismo proyecto. Nuestros datos provienen tanto de los investigadores como de las partes interesadas. Ambos proyectos abordaban conflictos/asuntos claves respecto de administración medioambiental y habían sido financiados por el Programa RELU³.

Investigación interdisciplinaria

La investigación interdisciplinaria se ha destacado en los últimos diez-quince años (Lowe y Phillipson, 2009), y cada vez más contribuye al desarrollo de políticas en las ciencias (Klein, 2008). Según Tress *et al.* para que una investigación sea interdisciplinaria «la pregunta de investigación se formula de modo conjunto y la respuesta a las preguntas de investigación proviene de la integración del conocimiento disciplinario» (Tress *et al.*, 2003: 18).

La investigación interdisciplinaria evita los encuadres parciales que se hacen usando un enfoque del tipo problema-investigación (Lowe y Phillipson, 2006; Sievanen *et al.*, 2012). Lowe y Phillipson (2006) sugieren que así se llega a una mayor reflexión sobre las diferentes perspectivas de las disciplinas y lo que pueden aportar a un asunto específico, y el rol de los distintos sectores dentro de los cuales se encuentran incrustadas las partes interesadas. Sin embargo, la literatura reconocida sobre la interdisciplinariedad pudo identificar varios factores inhibidores (National Academy of Sciences *et al.*, 2004; Bracken y Oughton, 2006; Huutoniemi *et al.*, 2010; Lowe y Phillipson, 2006; Petts *et al.*, 2008).

La participación de las partes interesadas

Una gama de proyectos interdisciplinarios incorporaron la participación de diversas partes interesadas para la obtención de datos e información que contribuyeron a las discusiones (Marzano *et al.*, 2006; Waterton *et al.*, 2006; Rural Economy and Land Use Programme, 2012). Sin embargo, los términos «partes interesadas» y «participación» son términos cargados de valor y que han sido interpretados de

3 El Programa de Economía Rural y Manejo de Suelos (RELU por su sigla en inglés) se estableció para financiar investigaciones interdisciplinarias durante el período 2003-2010, para proveer datos para las prácticas y políticas para el manejo futuro de áreas rurales en el Reino Unido (Phillipson y Lowe, 2006).

diversas maneras. Las partes interesadas se definen en este trabajo como aquellos individuos, grupos u organizaciones afectados por (o que pueden afectar) una decisión o acción, y a quienes potencialmente se les da la prioridad en la toma de decisiones respecto de asuntos particulares (Reed *et al.*, 2009a). Se reconoce, sin embargo, que las partes interesadas diferirán en cuanto a interés, poder y responsabilidad respecto de determinados asuntos. Tendrán distintos roles y responsabilidades; producirán y recogerán distintas modalidades de conocimiento (Davies y White, 2012). «Participación» se refiere al grado de compromiso con una iniciativa: puede variar según sea información o consulta, involucramiento o aun empoderamiento (Arnstein, 1969). Las modalidades más intensivas de participación incluyen producción conjunta (Boyle y Harris, 2009), diseño conjunto (Sanders y Strappers, 2008) y colaboración (Davies y White, 2012). El concepto de participación se basa en teorías sobre la democracia deliberativa: una mejor toma de decisiones por medio del debate democrático entre ciudadanos que evoquen los valores de la igualdad civil (Clark y Murdoch, 1997; Skidmore *et al.*, 2006). Los procesos participativos buscan establecer estructuras institucionales para que algunos sectores de la sociedad no estén excluidos del debate y que el diálogo proceda de modo equitativo, de acuerdo con reglas predeterminadas (Warburton, 1997; Tuler y Webler, 2000). Los beneficios adicionales pueden ser el empoderamiento de los participantes por medio del aprendizaje social; una administración más eficaz por medio de la captación de perspectivas múltiples, así como una mejor implementación de recomendaciones (Blackstock *et al.*, 2007).

Interdisciplinariedad participativa

El concepto de interdisciplinariedad participativa que desarrollamos busca integrar las prácticas interdisciplinarias con la participación de las partes interesadas⁴. De este modo podemos interrogar las interacciones y relaciones de múltiples atributos de investigaciones, y contribuir con un aprendizaje práctico para la producción de nuevos modelos del conocimiento. Definimos la interdisciplinariedad participativa (IDp) como un proceso de investigación que fue desarrollado a partir de la contribución integrada de varias disciplinas con paradigmas contrastantes, combinados con una participación significativa de las partes interesadas.

Antecedentes: Los dos programas de investigación

Los conflictos muchas veces surgen en torno al manejo de recursos medioambientales y cómo se reparten los beneficios entre las partes interesadas. Los enfoques colaborativos se perciben como cada vez más importantes a la hora de resolver algunos de dichos conflictos (Irvine *et al.*, 2009; Davies y White, 2012). En el Proyecto 1 (el

4 Otros autores utilizan el término transdisciplinariedad para describir este hecho <<http://www.transdisciplinarity.ch/e/Bibliography/>>, (accedido el 30 de setiembre de 2012).

Proyecto Ciervos)⁵, se llevó a cabo un estudio de caso sobre ciervos, porque ellos no tienen dueños, aunque sí los tienen las tierras que ocupan y el derecho de cazarlos pertenece al dueño de las tierras. Los ciervos tienen valor de especie indígena dentro del ecosistema, y además, un rol de animales icónicos en Gran Bretaña; también son utilizados (para la caza, la industria de su carne, y para el turismo). Sin embargo, pueden impedir que se regeneren los bosques, y causar accidentes de tránsito. Una investigación financiada por la *Highways Agencies* (Agencias de rutas) estima que el número de ciervos que mueren en las rutas por año es de entre 40 000 y 70 000 (Proyecto *Deer Collisions*: Colisiones con ciervos, 2012). Pueden darse disputas entre quienes desean que exista un número mayor de ciervos (para la caza) y quienes desean un número menor (con fines de conservación).

También se está reconociendo cada vez más el rol que tiene el medio natural sobre la salud y el bienestar de la población en tanto lugares de ejercicio y esparcimiento. Sin embargo, un riesgo de las actividades al aire libre es que existe la posibilidad del contagio de enfermedades de los animales salvajes. Un ejemplo es explorado en el Proyecto 2 (el proyecto Lyme)⁶, sobre la enfermedad zoonótica conocida como enfermedad de Lyme que se transmite entre huéspedes de reservorios (una amplia gama de pájaros y animales) y humanos, a través de la picadura de un vector artrópodo (garrapatas o *Ixodes ricinus* en el Reino Unido). A pesar de que la enfermedad de Lyme se trata fácilmente con antibióticos en las primeras semanas de la infección, si no se diagnostica a tiempo puede transformarse en algo más peligroso (O'Connell, 2005). Un asunto clave tiene que ver con la falta de consenso sobre cómo se alertaría a los usuarios de la campiña sin causarles alarma o aguarles el disfrute.

Metodología

Se obtuvieron los puntos de vista tanto de los investigadores como de las partes interesadas sobre: los procesos interdisciplinarios, la participación de las partes interesadas, la IDP y relevancia y resultados de la investigación, por medio de cuestionarios con preguntas abiertas, cerradas, y de *ranking*.

Puntos de vista de los investigadores

Un sondeo anual fue usado para dar cuenta de los puntos de vista de los investigadores sobre las oportunidades y los desafíos del trabajo interdisciplinario y la participación de las partes interesadas. Hubo quince investigadores que partici-

5 Por el resumen del proyecto véase <www.relu.ac.uk/news/policy%20and%20practice%20notes/Irvine%2018/Irvine.pdf>, (accedido el 25 de junio de 2012).

6 Por el resumen del proyecto véase <www.relu.ac.uk/news/policy%20and%20practice%20notes/27%20Quine/PPN%2027%20v2.pdf>, (accedido el 26 de junio de 2012).

paron del Proyecto Ciervos⁷ y se completaron 61 cuestionarios⁸ en el transcurso del proyecto. En el Proyecto Lyme⁹ 10 investigadores completaron 28 cuestionarios. Los cuestionarios se analizaron principalmente con el paquete NVivo de software cualitativo para identificar los temas clave que surgieron de las preguntas abiertas.

Los puntos de vista de las partes interesadas

Los puntos de vista de las partes interesadas involucradas en las actividades de investigación se obtuvieron mediante cuestionarios. En el Proyecto Ciervos se utilizó un cuestionario enviado por correo para definir cómo estaban involucradas las partes interesadas y obtener sus puntos de vista sobre los efectos de su participación. Se elaboraron veinte declaraciones de la escala Likert (Likert, 1932) para el Proyecto Ciervos y se les pidió a las partes interesadas que respondieran a dichas declaraciones acerca del proyecto: si combinaba el conocimiento profesional y el científico, si las partes interesadas sentían que podían contribuir, y si veían algún beneficio en estar involucrados. El cuestionario fue enviado por correo a 331 partes interesadas, y respondió un 37%.

Para el Proyecto Lyme se entregó un cuestionario al panel de profesionales ya que muchos de ellos estaban involucrados en otras actividades y discusiones. Los cuestionarios se completaron en el último taller del panel en el 2010 y la totalidad de los 22 presentes respondieron a las preguntas. Trece declaraciones del tipo Likert buscaban ver si las partes interesadas sintieron que estar involucrados les permitía dar sus puntos de vista, si habían aprendido de los demás, y si los temas tratados en la investigación eran relevantes para sus inquietudes sobre la enfermedad de Lyme. Las respuestas cuantitativas fueron analizadas utilizando SPSS¹⁰ para obtener estadísticas de frecuencia y descriptivas. El análisis factorial se usó para identificar patrones en las respuestas. Las respuestas cualitativas a las preguntas abiertas se estudiaron cuidadosamente para identificar, de forma inductiva, los temas que aparecían en los datos obtenidos.

7 Las disciplinas de los investigadores incluían: zoología, psicología, antropología y ciencias políticas.

8 En el transcurso de un año los investigadores completaron dos cuestionarios cada uno, uno de ellos solamente con preguntas abiertas.

9 Las disciplinas de los investigadores incluían: zoología, psicología, antropología, sociología, ecología forestal, y botánica.

10 Statistical Package for Social Science (Paquete estadístico para las ciencias sociales) versión 15.0 .

Resultados

Puntos de vista de los investigadores

Se encontraron cuatro puntos clave a partir del análisis:

Experiencia interdisciplinaria anterior

Ocho de los quince investigadores del Proyecto Ciervos tenían experiencia en trabajos interdisciplinarios anteriores. De estos, cinco habían trabajado antes con miembros del equipo, cosa que se percibió como una ventaja ya que los investigadores pudieron continuar con relaciones ya existentes y confiables. De los diez investigadores del Proyecto Lyme, seis habían trabajado anteriormente en investigaciones interdisciplinarias, pero los miembros del equipo nunca habían trabajado en forma conjunta anteriormente.

En las reuniones del Proyecto Ciervos el equipo de investigación reflexionó sobre las distintas definiciones de la investigación interdisciplinaria, multidisciplinaria y transdisciplinaria. Se propuso una definición de IDP que toma aspectos de la definición de interdisciplinariedad explicada por Tress *et al.* (2003), pero integrando la participación de los interesados ya que los miembros del equipo pensaron que dichos atributos de la investigación estaban interrelacionados:

Involucra varias disciplinas de paradigmas contrastantes de manera tal que les permite el cruce de los límites de las disciplinas. Incluye participantes que no son académicos así como participantes de la academia que se reúnen para crear nuevos conocimientos y lograr metas de investigación comunes (equipo del Proyecto Ciervos).

El equipo del Proyecto Lyme definió la investigación interdisciplinaria teniendo en cuenta la integración del conocimiento interdisciplinario con los métodos:

Se trata de un tipo de investigación que se vale de más de una disciplina, que en general cruza los límites entre las ciencias, las ciencias sociales y las artes para así lograr abordajes holísticos que permitan comprender sistemas complejos (equipo del Proyecto Lyme).

Lo que implica llevar a cabo una investigación interdisciplinaria

Cuando se les preguntó a ambos equipos de investigadores cómo afectaría a sus carreras trabajar en este tipo de investigaciones, la mayoría respondió positivamente (tres investigadores dieron respuestas neutrales), lo que dio la pauta, por ejemplo, de que un enfoque interdisciplinario les permitía a los investigadores enfocar los problemas de aplicación de modo holístico y aprender nuevas habilidades (véase tabla 1).

Tema	Proyecto Ciervos: citas de investigadores	Proyecto Lyme: citas de investigadores
Desarrollo personal	Mejor entendimiento de cómo trabajan los científicos permitiendo así la creación de nuevas áreas de trabajo para incorporarlas a un proyecto holístico. Ver puntos de vista distintos. Nuevas ideas, nuevos ángulos y técnicas para temas de interés común.	El trabajo es interesante y estimulante lo que incrementó la motivación y satisfacción. Al comienzo de una carrera una ayuda sería comprender una variedad de puntos de vista diferentes y estar expuestos a distintos campos de investigación de base más científica.
Publicaciones	Publicar en revistas unidisciplinarias puede ser difícil si hay referencias a teorías de otras disciplinas. Las presuposiciones sobre la calidad de la evidencia y los enfoques se ven como positivas por parte de personas que provienen de otras disciplinas.	Abre un abanico de oportunidades potenciales para la innovación en la investigación y publicaciones.
Importancia de la investigación	Permite focalizarse en cuestiones más amplias si se incluyen otros métodos y enfoques. El trabajo interdisciplinario es a menudo aplicado y orientado a políticas por lo que potencialmente podrían referirse a los problemas que se investigan de modo de presentarlos como más significativos para el cliente de la investigación.	Permite referirse a problemas concretos de modo holístico y aprender nuevas habilidades. Es necesario para abordar asuntos medioambientales. El foco en la sustentabilidad significa que se necesita un enfoque holístico.
Tiempo, lenguaje	Consumen mucho tiempo y a veces hay frustraciones. El tiempo que lleva obtener ciertos resultados debido al tiempo empleado para compartir o darle el lugar correspondiente a los intereses comunes o compartidos.	Existen fondos para este tipo de actividad en la actualidad. Más demanda de trabajo interdisciplinario en un futuro. Empuje actual de los Consejos de Investigación para llevar a cabo trabajos interdisciplinarios.

Tabla 1. Temas clave sobre los aspectos positivos y negativos de la investigación interdisciplinaria según los investigadores de ambos proyectos.

Diferencias en las epistemologías y terminologías

Las diferencias en los usos de terminologías incidieron en ambos proyectos (por ejemplo, se respondió que las diferencias pueden llevar a malos entendidos y afectar la buena voluntad de las partes interesadas). Esto se dio especialmente en investigaciones con diferentes supuestos teóricos y epistemológicos. Investigadores de ambos proyectos sugirieron que se llevaran a cabo salidas de campo interdisciplinarias que se focalizaran en un área de estudio ya que serían útiles para la comunicación por permitir discusiones con los interesados respecto de cómo se puede aplicar la investigación en la práctica.

Interacción con las partes interesadas

Ambos proyectos estaban muy focalizados en la interacción con las partes interesadas. Cuando se les preguntó cómo veían el rol de los interesados dentro del proyecto, nueve de los investigadores del Proyecto Ciervos dijeron que a los interesados se les había consultado y que estos dieron datos e hicieron aportes al proyecto; tres dijeron que los interesados estaban involucrados y que habían incidido en el transcurso del proyecto. Ninguno de los investigadores pensó que los interesados determinaron totalmente el curso del proyecto, diciendo que la dirección que tomaba la investigación era el resultado, en general, de las prioridades de investigación acordadas por los investigadores y los interesados en el *Network Award* (Proyecto Ciervos), y en el *Project Advisory Board* (Consejo Consultivo del proyecto) para el Proyecto Lyme.

Los investigadores describieron la participación de los interesados como beneficiosa, pero difícil. Tres investigadores hablaron acerca de cómo los métodos y lenguaje científicos creaban barreras potenciales al comienzo de los talleres/grupos focalizados y también en las entrevistas. Si los métodos les parecían inusuales a los interesados, cuestionaban lo que se les pedía que hicieran:

Hubo muchos momentos en que el lenguaje de la ciencia formaba una barrera y la rigidez de las preguntas en las entrevistas incomodaba especialmente a los cazadores mayores (miembro del equipo del Proyecto Ciervos, proveniente de las ciencias naturales).

Los investigadores dijeron que ellos podían describir la investigación de un modo más apropiado para los interesados porque ellos tenían acceso al conocimiento tanto de las ciencias naturales como de las sociales. Dos investigadores dijeron que les resultaba más difícil presentar las metas y los logros sin utilizar la jerga, por lo que se consideró importante contar con un científico del proyecto que pudiera explicar ciertos asuntos:

La táctica principal era no decirles casi nada (a los interesados) porque no queríamos encuadrar la situación. Luego de que hubieron participado, creo que nos beneficiamos por haber hablado en nombre tanto de las ciencias naturales como de las sociales, y creo que fue esta combinación que le dio un valor agregado. Queda claro que el trabajo hubiera sido de baja calidad si hubiera sido llevado a cabo solamente por ecologistas; y la calidad hubiera sido menor (pero no tan dramáticamente reducida como en el caso anterior) si el proyecto hubiera sido dirigido solamente por científicos sociales (sociólogo del equipo del Proyecto Ciervos).

Para el Proyecto Lyme la participación de las partes interesadas fue de suma importancia. El Panel de profesionales y el Consejo Consultivo del proyecto se reunían por separado una vez al año, presentando avenidas clave para las partes interesadas, quienes eran profesionales de la salud, administradores de tierras, y diferentes profesionales del área recreativa y de la forestación. Cuando se les preguntó cómo veían el rol de los interesados respecto del proyecto, seis investigadores dijeron que las

partes interesadas habían incidido durante el transcurso del proyecto, cuatro dijeron que se había consultado a dichos interesados quienes habían dado datos y hecho aportes al proyecto, mientras que dos pensaban que a los interesados se les mantenía informados. Lo que aprendieron de los interesados fue importante:

Creo que la interacción con las partes interesadas ha sido una experiencia muy positiva de tres maneras: 1) por la perspectiva, el saber de que contribuyeron al desarrollo de nuestro proyecto y comprendido las tareas, asuntos, etcétera; 2) por el entusiasmo por el proyecto o sus conceptos componentes; 3) como focalización para los esfuerzos en equipo en una actividad de unión, y la oportunidad muy directa de trabajar en forma conjunta (miembro del equipo del Proyecto Lyme, de las ciencias naturales).

Reflexiones al llegar al final de los proyectos

Hacia el final de los proyectos, a ambos equipos se les pidió que reflexionaran sobre su desarrollo profesional, sobre si la investigación los había llevado a reflexionar sobre sus disciplinas, así como asuntos que tuvieran que ver con la participación de las partes interesadas. Las respuestas fueron en general positivas respecto del desarrollo profesional y académico. Los científicos naturales sintieron que había sido útil trabajar en forma conjunta con los sociólogos, por ejemplo para lograr la comprensión de conceptos y métodos teóricos de las ciencias sociales y cómo se utilizan las cuotas cualitativas. Tres investigadores (Proyecto Lyme) tenían claro que sus intereses habían cambiado desde que comenzaron con la investigación interdisciplinaria, por ejemplo:

Interactué más a menudo con sociólogos (y también con psicólogos y zoólogos) así como con profesionales no científicos, por ejemplo, planificadores y ahora trabajo en una gama más amplia de proyectos (miembro del equipo del Proyecto Lyme, de las ciencias naturales).

Los investigadores pensaron que involucrar a las partes interesadas había sido muy importante por los aportes de sus intereses al proceso de investigación. Dos investigadores (Proyecto Ciervos) pensaban que la coordinación de la participación de los interesados pudo haber sido administrada de mejor forma para que todo el equipo supiera qué interesados estaban siendo consultados. Dos científicos naturales (Proyecto Ciervos) pensaban que la participación de los interesados había sido positiva, pero estaban preocupados porque no siempre se lograban datos cuantificables para el modelo que estaban utilizando.

También se expresaron preocupaciones de los investigadores de ambos proyectos respecto de si las partes interesadas habían recibido devoluciones suficientes por su participación.

Cuando se les preguntó qué consejos les darían a equipos futuros acerca del trabajo interdisciplinario, casi todos los investigadores dijeron que se precisaba tiempo para desarrollar y discutir ideas, conceptos y crear confianza. Un liderazgo efectivo y una

dirección realizada con firmeza de las reuniones del proyecto también se destacaron, así como darle un marco interdisciplinario al proyecto de investigación.

Puntos de vista de las partes interesadas

En ambos proyectos hubo interés en averiguar más acerca del nivel de participación que las partes interesadas percibían que habían tenido en el proyecto y de qué manera dicha participación pudo haberles hecho cambiar sus prácticas y entendimiento. La figura 1 muestra los distintos roles de las partes interesadas en el Proyecto Ciervos¹¹.

Para el Proyecto Lyme, seis de los miembros del panel de profesionales habían estado muy involucrados en actividades más allá de las reuniones, como ser actividades de investigación en los estudios de caso¹².

Formas y beneficios de la participación en los proyectos

Unos cuantos métodos diferentes así como enfoques novedosos se usaron para que participaran las partes interesadas en el Proyecto Ciervos, como ser reuniones, experimentos selectos (*choice experiments*)¹³ y entrevistas. Un 33% de las partes interesadas estuvo de acuerdo/muy de acuerdo con que había estado muy involucrado con el proyecto, 40% logró un buen relacionamiento con el equipo del proyecto, 53% sintió que había contribuido con el proyecto y 58% estuvo de acuerdo/muy de acuerdo con que se le había dado la oportunidad de expresar sus puntos de vista. Respecto de los beneficios, un 43% sintió que el proyecto había contribuido a su entendimiento y un 49% sintió que se había beneficiado en lo personal por haber participado del proyecto. Un 63% de las partes interesadas pensaba que el proyecto había combinado de manera útil el conocimiento local con el científico.

11 De las 122 respuestas al cuestionario enviado a las partes interesadas en el Proyecto Ciervos, 114 eran hombres y 8 mujeres. Noventa y dos de los encuestados tenían entre 35 y 64 años. Provenían de Inglaterra (42%) Escocia (36%) y Gales (4%).

12 En cuanto a áreas geográficas: seis profesionales cubrieron el Reino Unido, ocho cubrieron países individuales (Gales, Escocia, Inglaterra), y ocho cubrieron regiones dentro de los países.

13 Un experimento selecto es uno de una familia de enfoques preferenciales empíricamente declarados que se conocen como modelación selecta (*choice modelling*). A los encuestados se les pide que elijan entre bienes alternativos que se definen en términos de sus atributos. En el Proyecto Ciervos los atributos incluían diferentes combinaciones de cubiertas de bosque, número de ciervos y accidentes de tránsito en rutas (Hanley *et al.*, 2000).

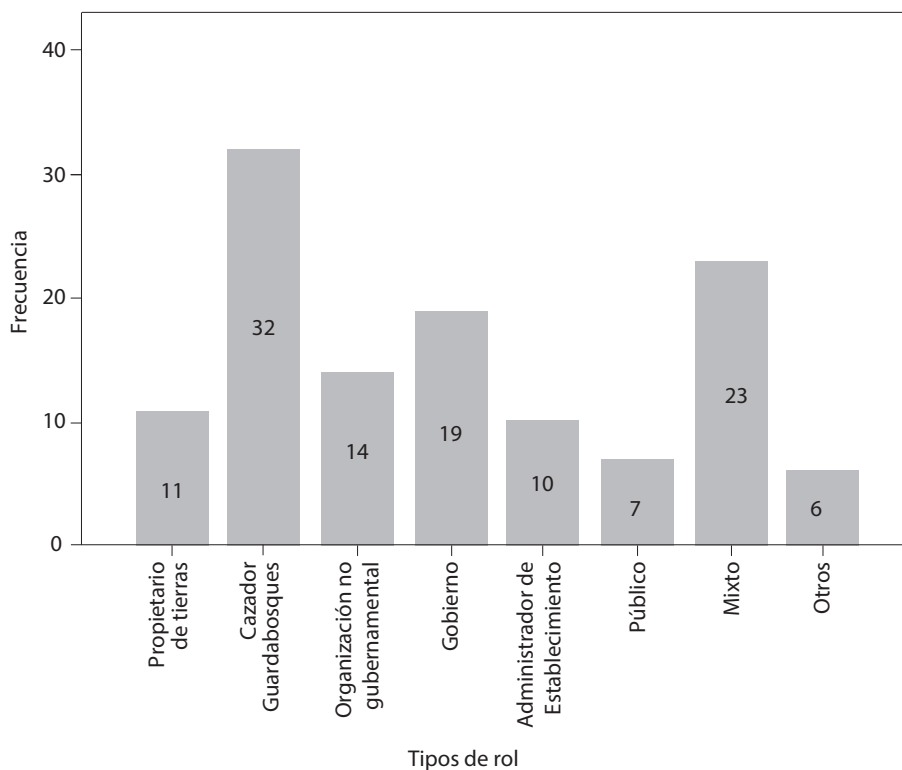


Figura 1. El rol de las partes interesadas (Proyecto Ciervos).

Rol de las partes interesadas	Cómo se agruparon las preguntas	
	Beneficios individuales o personales	Beneficios más amplios del proyecto
Propietario de tierras	8%	42%
Cazador/Guardabosques	63%	37%
Organizaciones no gubernamentales	13%	25%
Gobierno	17%	52%
Administrador de establecimiento	50%	50%
Público	57%	14%
Mixto	46%	54%
Promedio	36%	40%

Tabla 2. Grupos de preguntas para el proyecto Ciervos: individuales y basadas en el proyecto. Porcentajes de hombres y mujeres que estaban de acuerdo o muy de acuerdo con las preguntas agrupadas.

Un 82% de los usuarios estuvo de acuerdo/muy de acuerdo en que había logrado un mejor entendimiento de la enfermedad de Lyme y que el proyecto había logrado identificar con claridad los asuntos clave que tenían que ver con la enfermedad (77%). Un 82% dijo que había aprendido de los demás, un 91%, que el proyecto tuvo un enfoque holístico respecto del estudio de la enfermedad de Lyme, y un 77% declaró que estar involucrado en el proyecto le había permitido expresar sus puntos de vista a otras partes interesadas.

Se llevó a cabo un análisis factorial a partir del cual se reunieron en dos grupos las preguntas de los cuestionarios tanto del Proyecto Ciervos como del Proyecto Lyme. Un grupo estaba formado por preguntas que identificaban los beneficios para el individuo que estaba participando de los proyectos de investigación. El otro grupo se focalizó sobre los beneficios más amplios de los proyectos. Los cazadores, guardabosques y el público en el Proyecto Ciervos tendieron a identificar beneficios personales/individuales, mientras que las organizaciones no gubernamentales, y los encuestados del gobierno y de los propietarios de las tierras, tendieron a identificar beneficios de los proyectos de base más amplia (véase tabla 2). La participación en entrevistas sobre los talleres de experimentos selectos y del *Participatory Geographic Information Systems* (Sistema de participación de información geográfica) tenía una correlación fuerte con las respuestas afirmativas respecto de la adquisición de beneficios individuales. La tabla 3 muestra el porcentaje de encuestados masculinos y femeninos del Proyecto Lyme que están de acuerdo/muy de acuerdo con ambos grupos de preguntas. La tabla 4 identifica las ganancias positivas del proyecto relacionadas con la participación en reuniones de múltiples usuarios.

Cómo la participación en el proyecto creó cambios

Una pregunta abierta en los cuestionarios pedía que las partes interesadas dieran ejemplos de cómo su participación en los proyectos los había beneficiado o no, y si había tenido alguna incidencia sobre ellos mismos o sus prácticas laborales. Hubo 95 comentarios positivos y 42 negativos para el Proyecto Ciervos; y 21 comentarios positivos y 13 negativos para el Proyecto Lyme. Las respuestas de las partes interesadas pueden agruparse en torno a cuatro temas clave:

Colaboración

Diez interesados del Proyecto Ciervos afirmaron explícitamente que el proyecto resaltaba la necesidad de colaboración, apoyaba los esfuerzos de colaboración y que les había permitido mejorar su entendimiento de ese concepto, por ejemplo: «Reafirmó la necesidad de comunicarse para coordinar actividades que tienen las organizaciones locales con distintos intereses en las tierras» (propietario de tierras, Proyecto Ciervos).

Los interesados del Proyecto Lyme se refirieron a la importancia del trabajo en redes y de compartir experiencias más que específicamente a la colaboración. Sin embargo, uno de ellos era miembro del Grupo Seguridad para visitantes al campo (*Visitor Safety in the Countryside Group*), grupo de organizaciones que administran o son

propietarios de grandes extensiones de tierras; dicha persona aseguró que el grupo podría colaborar para llegar a un acuerdo de dar información sobre la enfermedad de Lyme.

Género	Cómo se agruparon las preguntas	
	Beneficios individuales	Beneficios más amplios del proyecto
Hombres	39%	41%
Mujeres	0%	25%
Promedio	36%	40%

Tabla 3. Grupos de preguntas para el proyecto Lyme: individuales y basadas en el proyecto Género. Cómo se agruparon las preguntas. Porcentajes de hombres y mujeres que estaban de acuerdo o muy de acuerdo con las preguntas agrupadas.

Cantidad de reuniones	Cómo se agruparon las preguntas	
	Beneficios individuales/personales	Beneficios más amplios del proyecto
1	50%	50%
2	89%	89%
3	86%	100%
Promedio	77%	82%

Tabla 4. Respuestas del Proyecto Lyme según asistencia a las reuniones de paneles de profesionales. Cantidad de reuniones. Cómo se agruparon las preguntas.

Comprender a los demás y compartir información

Veinticinco de las partes interesadas en el Proyecto Ciervos dijeron que era importante reunirse con otros para obtener una perspectiva más amplia, entender qué es lo que mueve puntos de vista específicos así como tener la oportunidad de hablar sobre asuntos con otros a quienes no habrían conocido de otro modo. Este entendimiento del punto de vista de los demás fue positivo en general, aunque un pequeño número dijo que ciertas personas no tenían experiencia o sabían poco o nada acerca de los ciervos: «Muy sorprendido por el escepticismo de algunos participantes y por cómo no quisieron comunicar su conocimiento» (Cazador/guardabosques, Proyecto Ciervos).

Conocer y cambiar el comportamiento

Veinticinco partes interesadas del Proyecto Ciervos dijeron que habían aprendido gracias a las investigaciones nuevas, se refirieron a haber adquirido más conocimientos sobre asuntos relativos al manejo de ciervos, y a que el proyecto los había obligado a rever sus propias prácticas de manejo. La técnica de experimento selecto y el enfoque de mapeo de áreas de ciervos son ilustraciones prácticas de cómo se influyó sobre las prácticas de manejo. Un propietario de tierras del Proyecto Ciervos también dijo que su involucramiento lo había llevado a desarrollar un plan de manejo para reducir el número de ciervos en su campo: «(...) [la] discusión con los miembros del equipo del proyecto RELU me llevó a incluir personas de diversas proveniencias para los procesos de toma de decisiones» (administrador de establecimiento, Proyecto Ciervos).

Las partes interesadas del Proyecto Lyme también resaltaron los beneficios de poder acceder a investigaciones actualizadas y de compartir su conocimiento con otros colegas. Un usuario esbozó el potencial de aplicar el conocimiento sobre la enfermedad de Lyme a otras zoonosis, mientras que otros más se sintieron estimulados a ampliar su manera de focalizar los riesgos: «(...) este panel cambió mi forma de pensar sobre el gestión de riesgos y en especial, el uso de las 4 E¹⁴ cuando busco reducir los riesgos» (Proyecto Lyme).

Aspectos negativos

Algunas de las partes interesadas del Proyecto Ciervos realizaron comentarios negativos respecto de otras partes interesadas y algunos de los métodos de investigación y el lenguaje que se empleaba: «(...) las opciones en esta sesión de múltiple opción eran muy limitadas posiblemente con el propósito de obtener las respuestas deseadas».

Los aspectos negativos para las partes interesadas del Proyecto Lyme incluyeron aspectos prácticos de tiempo y el costo de estar involucrados.

Discusión

Atravesando paradigmas: reflexiones sobre las oportunidades y los desafíos de la interdisciplinariedad

El programa RELU ha propiciado oportunidades importantes para que una amplia gama de científicos naturales y sociales se junten para examinar asuntos vinculados a la investigación sobre manejo de tierras de manera más integrada (Lowe y Phillipson, 2006). Las experiencias de los equipos de investigación que presentamos inclu-

14 Se refiere a un marco desarrollado por Defra [Department for Environment, Food & Rural Affairs] que focaliza en cómo participar (*Engage*) habilitar (*Enable*), incentivar (*Encourage*), y demostrar (*Exemplify*) cambios en el comportamiento (Collier *et al.*, 2010).

yendo los desafíos de las barreras terminológicas y epistemológicas, así como las satisfacciones obtenidas por el aprendizaje y el encuadre más holístico, son similares a los que se encuentran en la literatura (Brewer, 1999; Jackobsen *et al.*, 2004; Bruce *et al.*, 2004; Bracken y Oughton, 2006). Este trabajo presenta hallazgos adicionales como resultado de la recolección de datos tanto de investigadores como de las partes interesadas. El proceso de reflexionar sobre la investigación interdisciplinaria en sí misma durante los proyectos propició el entendimiento y fue beneficioso para reconocer y sobreponerse a determinados límites. Sin embargo, preocupa que, a medida que la investigación interdisciplinaria se vuelve más convencional, ordenada y categorizada, no va a resaltar los problemas más «desordenados» que para algunos son el punto de partida de la interdisciplinariedad (Donaldson *et al.*, 2010).

A menudo se critica la interdisciplinariedad por no aportar un pensamiento en profundidad. Sin embargo, Thompson Klein (1996) la describe como una triangulación de profundidad, amplitud y síntesis. Al usar actividades específicas de investigación para abordar determinados asuntos dentro de estudios de caso, pudimos explorar asuntos medioambientales con una profundidad adecuada, y además beneficiarnos de la amplitud y la síntesis que provienen del trabajo interdisciplinario. En ambos proyectos, las visitas de campo fueron de gran utilidad para permitirnos un enfoque en profundidad.

Permitiendo una multiplicidad de voces: reflexiones sobre las oportunidades y los retos que se presentan al participar las partes interesadas

La gobernanza y los procesos colaborativos se fortalecen cuando participan las partes interesadas en la toma de decisiones (Phillipson *et al.*, 2009). Los datos provenientes de ambos proyectos resaltan las ventajas considerables que se obtienen cuando participan las partes interesadas en las etapas iniciales del marco del proyecto de investigación para lograr un mejor entendimiento de los objetivos y de los tiempos de entrega de resultados relevantes, apoyando otros estudios (Dougill *et al.*, 2006). Si existen diferencias profundas entre grupos de interesados la participación puede verse dificultada, tal como declararon algunos interesados de los proyectos en cuestión. Sin embargo, un beneficio decisivo de la participación sería la posibilidad de establecer relaciones colaborativas y en cierto grado, reducir conflictos (Blackstock *et al.*, 2007). Las partes interesadas de estos proyectos reconocieron las ventajas de conocer perspectivas diferentes y las oportunidades de comprender los puntos de vista de los demás, reforzando los beneficios no instrumentales de la participación de las partes interesadas (Reed *et al.*, 2009a, b). Otros, además, han reconocido que es difícil obtener insumos de todas las partes interesadas legítimas, y debemos saber que pueden aparecer representaciones sesgadas y otras fallas de los procesos que impiden llegar a la meta de una participación equitativa y efectiva (Brussard *et al.*, 2010). La colaboración, el conocer a otros y compartir información además de aprendizajes y cambios en la conducta, resultaron ser temas positivos e importantes para las partes interesadas que participaron en los proyectos. Muchas de las res-

puestas negativas o neutrales las dieron partes interesadas con menos compromiso con los proyectos, o que habían dicho que era demasiado pronto para identificar logros. Aunque existe un deseo dentro de los proyectos de investigación de demostrar «logros», estos resultados confirman otros resultados obtenidos, en el sentido de que los logros o impactos son de alguna manera fortuitos, acumulativos, y, además, que pueden aparecer mucho tiempo después de la finalización de la investigación (Meagher *et al.*, 2008).

Derribando las barreras del conocimiento: reflexiones sobre la interdisciplinariedad participativa

Los aspectos interdisciplinarios y participativos de los proyectos seguramente actuaron en forma sinérgica. Los investigadores dijeron que el hecho de haber trabajado con investigadores de distintas disciplinas y con las partes interesadas les permitió articular las metas de investigación y el encuadre del problema de investigación de manera más apropiada. Al igual que en otros casos (Thompson Klein, 1996), los investigadores reconocieron que un enfoque holístico tiene en cuenta asuntos que son de la vida real, pero además vieron que este enfoque era fundamental para que participaran las partes interesadas. En última instancia, algunos investigadores reconocieron que la investigación era de mejor calidad al tomar ideas de una disciplina e integrarlas a otra, lo que indicaba un impacto transdisciplinario en potencia (Giri, 2002; Pohl, 2005). Los investigadores indicaron que tanto la participación de las partes interesadas como la investigación interdisciplinaria requerían disponer de tiempo y de energía, entorpeciendo la posibilidad de lograr resultados prácticos y publicar dentro de las fechas acordadas. Lleva tiempo formar relaciones y lograr que exista confianza, no solamente entre investigadores de distintas disciplinas sino también entre los investigadores y las partes interesadas (Lyll, 2008; Lyll *et al.*, 2009). Los investigadores aprendieron a lograr que participaran las partes interesadas y utilizar los resultados de estas actividades de investigación. A veces se comenta que la integración de científicos sociales a los equipos de investigación abocados a asuntos medioambientales permitirá que los investigadores obtengan una mejor participación de las partes interesadas. En realidad, los resultados de nuestro trabajo indicarían que mientras las ciencias sociales contribuían con la teoría, aportaban la justificación conceptual para los modalidades de participación y ofrecían herramientas, sin embargo, la facilidad con la cual los investigadores pudieron participar junto con las partes interesadas estaba más bien vinculada a las personalidades y habilidades naturales de los individuos y, hasta cierto punto, el hecho de compartir conocimientos mutuos. Por lo tanto, a los científicos naturales les resultaba a veces más fácil entenderse con los ecologistas que trabajaban en organismos legales que con los científicos sociales del propio equipo de investigación. Las posibles barreras epistemológicas y de la interdisciplinariedad práctica pueden convertirse en obstáculos para la comunicación y el entendimiento mayores aun que los límites entre investigadores y las partes interesadas. Más que observar una dualidad entre investigadores y partes

interesadas, de hecho encontramos una red de individuos con intereses profesionales propios en los asuntos del medio ambiente que se investigaban.

Algunas de las partes interesadas que provenían de organizaciones legales demostraron mucho interés en aprender acerca de asuntos amplios como ser los enfoques y herramientas para la colaboración, y no solamente sobre el tema de la investigación, fuera manejo de ciervos o enfermedad de Lyme, porque ellos mismos habían sido mandados a conseguir la participación de «partes interesadas» para estrategias de administración. Otros interesados estaban más motivados por los beneficios personales que obtendrían. Encontramos por lo menos el mismo entusiasmo de otras organizaciones por aprender, captar nuevas ideas, perspectivas y prácticas, como de los investigadores. Sin embargo, con la participación con un equipo numeroso de investigadores, algunos interesados sintieron que habían podido incrementar sus conocimientos y sentirse seguros de que estaban al tanto de lo último en investigación. Las partes interesadas se sintieron empoderadas al tener voz respecto de la dirección de la investigación sin tener que restringirse a un tipo de enfoque disciplinario o metodológico. Los proyectos multifacéticos les permitieron a las partes interesadas participar de diversos modos, a pesar de los costos en recursos de dicha participación.

Las barreras epistemológicas dentro de los equipos de investigación; el reconocimiento de que algunas partes interesadas son expertos, o cuasi-expertos, en la participación; el aprendizaje recíproco ante las actividades de investigación; y el énfasis puesto en la confianza que se desarrollaba dentro así como a través de grupos de investigadores y partes interesadas, demuestran cómo se van erosionando las divisiones tradicionales entre partes interesadas e investigadores. La falsedad de dicha dualidad fue expuesta por la IDP. El concepto de IDP nos permite ver con más claridad que, al buscar un manejo sustentable del medio ambiente, tanto investigadores como las partes interesadas trabajan dentro de una red de movilización del conocimiento, por la que se aumentan los aprendizajes instrumentales y sociales y se construyen relaciones. Esta idea concuerda con trabajos anteriores que encontraron que el proceso de la ciencia tiene más de negociación social que lo que se creía (Nygren, 1999; Ellen, 2004). La ciencia es un constructo social, influenciado por las estructuras de poder (Van Kerkhoff y Lebel, 2006), y es menos distinto de otras formas de conocer (locales, indígenas) de lo que se ha creído (Nygren, 1999). Si se enuncia y reconoce a la investigación IDP de este modo, podremos planificar proyectos futuros para optimizar los aprendizajes y las acciones, reconocer los beneficios de los recursos empleados para forjar enlaces y redes, y dedicarle tiempo a las interacciones, así como lograr buenas combinaciones de contribuciones disciplinarias y la participación de las partes interesadas. Ambos proyectos incluyeron investigadores con alguna experiencia previa de interdisciplinariedad, lo que fue de gran valor para administrar dichos programas con éxito.

En un futuro, intentaríamos asegurarnos de que las partes interesadas estuvieran involucradas de manera significativa en el momento de formular los marcos de pro-

yectos; buscaríamos elaborar actividades de investigación dirigidas a resolver problemas de investigación ya identificados (en lugar de focalizarnos en las metodologías más apropiadas para grupos disciplinarios); le dedicaríamos tiempo y recursos a las reuniones personales que son necesarias para establecer el entendimiento entre investigadores y grupos de investigadores y partes interesadas. Visitas de campo de grupos de partes interesadas e investigadores, y la participación por medio de estrategias comunicativas a largo plazo, mientras duró el proyecto, fueron herramientas estratégicas que se utilizaron en los proyectos. Una reflexión más profunda sobre los patrones de la participación de las partes interesadas entre proyectos, estableciendo redes de difusión y niveles múltiples de participación en el Proyecto Ciervos, pero con una participación más focalizada por medio de estructuras formales en el Proyecto Lyme, nos hubiera permitido adjudicarle un rol más dirigido a determinados interesados, con actividades específicas, y así incorporarle al diseño del proyecto, de un modo activo, los beneficios de aprendizajes recíprocos.

Conclusiones

La exploración de los resultados y procesos de investigaciones desde la óptica de la IDp nos ha permitido presentar nuevas ideas sobre la teoría y la práctica de la investigación, en particular, para los casos de problemas complejos referidos al medio ambiente. Dichos proyectos requieren de un encuadre holístico, con aportes de una síntesis de distintas disciplinas y las perspectivas de las partes interesadas. Requieren tiempo y recursos que permitan la interacción social, que a su vez llevará a adquirir aprendizajes sociales y conceptuales además de aprendizajes de instrumentación. Los financiadores, investigadores, quienes evalúan una investigación y las partes interesadas deben reconocer los beneficios y las demandas de tal inversión. Si se reconocen las investigaciones sobre el manejo del medio ambiente como una forma de creación del conocimiento y de movilización dentro una red de participantes, formuladores de políticas o profesionales con una amplia gama de posiciones epistemológicas, podremos derribar las barreras entre investigadores y partes interesadas. De este modo, podremos reconocer las relaciones de poder y constructos sociales que influyen sobre el uso del conocimiento. A pesar de haber registrado algunos beneficios decisivos que surgen del enfoque IDp, reconocemos los beneficios adicionales del aprendizaje social y conceptual. A pesar de haber comenzado estos proyectos con el fin de desarrollar nuevos conocimientos para un mejor manejo del medio ambiente, debemos reconocer con humildad que la investigación es una empresa humana en la que los seres humanos inciden más que los proyectos.

Agradecimientos

El proyecto de investigación 1 (el Proyecto Ciervos) se llevó a cabo y fue financiado por el Programa RELU (*Rural Economy and Land Use*) (Proyecto: RES 227-025-0014). El Programa RELU fue financiado conjuntamente por tres consejos de investigación

(Economic and Social Research Council, Natural Environment Research Council, y el Biotechnology and Biological Sciences Research Council); el Departament for Environment, Food and Rural Affairs y el Scottish Executive Environment and Rural Affairs Department. La Forestry Commission también apoyó y aportó fondos para este proyecto. El proyecto de investigación 2 (el Proyecto Lyme) se llevó a cabo, y fue financiado, como parte del Programa RELU (Proyecto: RES 229-25-0007).

Referencias bibliográficas

- Arnstein, S. R. (1969) «A ladder of citizen participation» en *Journal of the American Institute of Planners*, 35: 216-24.
- Blackstock, K. L.; Kelly, G. J. y Horsey, B. L. (2007) «Developing and applying a framework to evaluate participatory research for sustainability» en *Ecological Economics*, 60: 726-742.
- Boyle, D. y Harris, M. (2009) *The Challenge of Co-Production*, Londres, New Economics Foundation.
- Bracken, L. J. y Oughton, E. (2006) «What do you mean? The importance of language in developing interdisciplinary research» en *Transactions of the Institute of British Geographers*, New Series 31: 371- 382.
- Brewer, G. D. (1999) «The challenges of interdisciplinarity» en *Policy Sciences*, 32: 327-337.
- Bruce, A.; Lyall, C.; Tait, J. y Williams, R. (2004) «Interdisciplinary integration in Europe: The case of the Fifth Framework Programme» en *Futures*, 36: 457-470.
- Brussaard, L., Caron, P.; Campbell, B.; Lipper, L. et al. (2010) «Reconciling biodiversity conservation and food security: Scientific challenges for a new agricultura» en *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 2: 34-42.
- Carolan, M. (2006) «Science, expertise, and the democratization of the decision-making process» en *Society and Natural Resources*, 19: 661-668.
- Clark, J. y Murdoch, J. (1997) «Local knowledge and the precarious extension of scientific networks: A reflection on three case studies» en *Sociologia Ruralis*, 37: 38-60.
- Collier, A.; Cotterill, A.; Everett, T.; Muckle, R. et al. (2010) *Understanding and influencing behaviours: A review of social research, economics and policy making in Defra*, Londres, Department for Environment, Food and Rural Affairs.
- Costanza, R. (2003) «A vision of the future of science: Reintegrating the study of humans and the rest of nature» en *Futures*, 35: 651-671.
- Davies, A. y White, R. (2012) «Collaboration in natural resource governance: Reconciling stakeholder expectations in deer management in Scotland» en *Journal of Environmental Management*, 112: 160-169.
- Deer Collisions Project (2012) *National Deer Vehicle Collisions Project*, <<http://www.deercollisions.co.uk/>> (accedido el 4 de agosto de 2012).
- Donaldson, A.; Ward, N. y Bradley, S. (2010) «Mess around disciplines: Interdisciplinarity in environmental research» en *Environment and Planning A*, 42: 1521-1536.
- Dougill, A. J.; Fraser, E. D. G.; Holden, J.; Hubacek, K. et al. (2006) «Learning from doing participatory rural research: Lessons from the Peak District National Park» en *Journal of Agricultural Economics*, 57: 259- 275.
- Ellen, R. (2004) «From ethno-science to science, or What the indigenous knowledge debate tells us about how scientists define their Project» en *Journal of Cognition and Culture*, 4: 409-450.
- Fairhead, J. y Leach, M. (2003) *Science, Society and Power: Environmental knowledge and policy in West Africa and the Caribbean*, Cambridge, UK, CUP.
- Gibbons, M.; Limoges, C.; Nowotny, H.; Schwartzman, S. et al. (1994) *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*, Londres, Sage.

- Giri, A. K., (2002) «The calling of a creative transdisciplinarity» en *Futures*, 34: 103-115.
- Hanley, N.; Wright, R. y Koop, G., (2000) «Modelling recreation demand using choice experiments». Disponible en: <https://dspace.gla.ac.uk/bitstream/1905/533/1/2000_11.pdf>, (accedido el 19 de octubre de 2012).
- Huutoniemi, K.; Klein, J. T.; Brunn, H. y Hukkinen, J. (2010) «Analysing interdisciplinarity: Typology and Indicators» en *Research Policy*, 39: 79-88.
- Irvine, J.; Fiorini, S.; Yearley, S.; McLeod, J. et al., (2009) «Can managers inform models? Integrating local knowledge into models of red deer habitat use» en *Journal of Applied Ecology*, 46: 344-352.
- Jackobsen, C. H.; Hels, T. y McLaughlin, W. J. (2004) «Barriers and facilitators to integration among scientists in transdisciplinary landscape analyses: A cross-country comparison» en *Forestry Policy and Economics*, 6: 15-31.
- Likert, R. (1932) «A technique for the measurement of attitudes» en *Archives of Psychology*, 40: 1-55.
- Lowe, P. y Phillipson, J. (2006) «Reflexive interdisciplinary research: The making of a research programme on the rural economy and land use» en *Journal of Agricultural Economics*, 57: 165-184.
- (2009) «Barriers to research collaboration across disciplines: Scientific paradigms and institutional practices» en *Environment and Planning A*, 41: 1171-1184.
- Lyall, C. (2008) «A short guide to designing interdisciplinary research for policy and practice» en ISSTI Briefing Note n.º 6. Edinburgh, UK, Institute for the Study of Science, Technology and Innovation.
- Williams, R. y Meagher, L. (2009) «A short guide to developing interdisciplinary strategies for research groups» en ISSTI Briefing note n.º 7. Edinburgh, UK, Institute for the Study of Science, Technology and Innovation.
- Marzano, M.; Carss, D. y Bell, S. (2006) «Working to make interdisciplinarity work: Investing in communication and interpersonal relationships» en *Journal of Agricultural Economics*, 57: 185-197.
- Meagher, L.; Lyall, C. y Nutley, S. M. (2008) «Flows of knowledge, expertise and influence: A method for assessing policy and practice impacts from social science research» en *Research Evaluation*, 17: 163-173.
- National Academy of Sciences, National Academy of Engineering and Institute of Medicine (2004) *Facilitating Interdisciplinary Research*, Washington, DC, The National Academies Press.
- Nygren, A. (1999) «Local knowledge in the environment-development discourse: From dichotomies to situated knowledges» en *Critique of Anthropology*, 19: 267-288.
- O'Connell, S. (2005) «Lyme borreliosis» en *Medicine*, 33: 106-109.
- Petts, J.; Owens, S. y Bulkeley, H. (2008) «Crossing boundaries: Interdisciplinarity in the context of urban environments» en *Geoforum*, 39: 593-601.
- Phillipson, J. y Lowe, P. (2006) «The scoping of an interdisciplinary research agenda» en *Journal of Agricultural Economics*, 57: 163-164.
- Pohl, C. (2005) «Transdisciplinary collaboration in environmental research» en *Futures*, 37: 1159-1178.

- Pottier, J.; Bieker, A. y Sillitoe, P. (ed.) (2003) *Negotiating Local Knowledge: Power and Identity in Development*, Londres, Pluto Press.
- Quine, C.; Barnett, J.; Dobson, A.; Marcu, A. et al. (2011) «Frameworks for risk communication and disease management: The case of Lyme disease and countryside users» en *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 366: 2010-2022.
- Reed, M.; Graves, A.; Dandy, N.; Posthumous, H. et al. (2009a) «Who's in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management» en *Journal of Environmental Management*, 90: 1-17.
- (2009b) «Rural Economy and Land Use Programme» en RELU engagement with stakeholders. Disponible en: <<http://www.relu.ac.uk/about/Stakeholders.htm>>, (accedido el 29 de enero de 2009).
- Rittel, W. J. y Webber, M. (1973) «Dilemmas in a general theory of planning» en *Policy Sciences*, 4: 155-169.
- Rural Economy and Land Use Programme (2012) «Lost in translation: Assessing knowledge sources, exchange and effectiveness in animal disease control», RELU Policy and Practice Note, n.º 36, Newcastle upon Tyne, UK, Rural Economy and Land Use Programme.
- Sanders, L. y Stappers, P. (2008) «Co-creation and the new landscapes of design» en *Co-design*, 4: 5-18.
- Sievanen, L.; Campbell, L. M. y Leslie, H. M. (2012) «Challenges to interdisciplinary research in ecosystem-based management» en *Conservation Biology*, 26: 315-323.
- Skidmore, P.; Bound, K. y Lownsbrough, H. (2006) *Community Participation: Who Benefits?* Report to Joseph Rowntree Foundation, Londres, DEMOS.
- Thompson Klein, J. (1996) *Crossing Boundaries: Knowledge, Disciplinarity and Interdisciplinarity*, Charlottesville, VA, University Press of Virginia.
- (2008) «Evaluation of interdisciplinary and transdisciplinary research» en *American Journal of Preventative Medicine*, 35: 116-123.
- Tress, B., Tess, G., van der Valk, A. y Fry, G. (ed.), (2003) *Interdisciplinary and Transdisciplinary Landscape Studies: Potencial and Limitations*, DELTA Series 2, Wageningen, The Netherlands, Alterra Green World Research, Landscape Centre.
- Tuler, S. y Webler, T. (2000) «Public participation: relevance and application in the National Park Service» en *Park Science*, 20: 24-26.
- Van Kerkhoff, L. y Lebel, L. (2006) «Linking knowledge and action for sustainable development» en *Annual Review of Environment and Resources*, 31: 445-477.
- Warburton, D. (1997) «Participatory action in the countryside: A literature review», Cheltenham, UK, Countryside Commission.
- Waterton, C.; Norton, L. y Morris, J. (2006) «Understanding Loweswater: Interdisciplinary research in practice» en *Journal of Agricultural Economics*, 57: 277-293.
- White, R. M. (en imprenta) «Sustainability research: A novel mode of knowledge generation to explore alternative ways for people and planet» en: S. Sterling, L. Maxey y H. Luna (ed.) *The Sustainable University: Progress and Prospects*, Abingdon, UK: Routledge.

Los aspectos político-institucionales en el desarrollo del conocimiento interdisciplinario¹

CARMEN MIDAGLIA

Pertenezco al área de las Ciencias Sociales y me desempeño actualmente en el área de la Ciencia Política, lo señalo por dos razones. La primera, porque algunos comentarios que voy a hacer son disciplinarios, o sea voy a respaldarme en el área de conocimiento que he desarrollado más. La segunda, porque constaté en los dos artículos que comento: «How can transdisciplinary research contribute to knowledge democracy?», de Joske Bunders, Jacqueline Broerse, Florian Keil, Christian Pohl, Roland Scholz y Marjolein Zweekhorst (2010) (capítulo 15 en este volumen) y «Participatory interdisciplinarity: towards the integration of disciplinary diversity with stakeholder engagement for new models of knowledge production», de Liz O'Brien, Mariella Marzano y Rehema White (2013) (capítulo 16 en este volumen) la ausencia de aspectos político-institucionales que me parecen trascendentes para desarrollar nuevas formas de producción de conocimiento, entre ellos el conocimiento interdisciplinario.

En líneas generales los autores comentados presentan la pertinencia de esta nueva forma de investigación —nueva porque se desarrolla hace 20 o 25 años— y su adecuación para responder a nuevos o viejos problemas. Esta nueva forma de investigación supone dos componentes importantes diferenciados en los artículos. El primero de ellos es la interdisciplinariedad académica y la incorporación de individuos o grupos de actores colectivos, segmentos de población u organizaciones no gubernamentales, para abordar problemas de distinta índole, tomar decisiones y definir un set de políticas públicas que comprometa al Estado y al gobierno. Estos actores colectivos trabajan más con la visión de gobierno que con la de Estado. Los autores llaman la atención sobre una interdisciplinariedad participativa o transdisciplinariedad que genera un marco de conocimiento democrático en un doble sentido: debilita las

1 Este texto es una desgrabación de la presentación de la profesora Carmen Midaglia en el «Seminario sobre Interdisciplina 2013».

fuertes barreras que separan la producción de conocimiento académico disciplinario, es decir rompe esas barreras, interactúan marcos conceptuales, epistemológicos y metodológicos distintos y, a su vez, se disminuye la jerarquía institucional de algunas disciplinas. De este modo se rompería toda una jerarquía, una estructura de poder disciplinario que está cristalizada.

El segundo componente es la incorporación de otros saberes, provenientes de los grupos de interés o grupos de población. En los dos artículos comentados se menciona la instauración de un marco democrático de producción vinculado con el concepto de democracia deliberativa que supone, para la ciencia política, que todas las partes contribuyen en la definición o solución de un problema o en la toma de decisiones. En contraposición, en la democracia representativa se delega la toma de decisiones. Si hablamos del sistema político, esta se delega en los representantes políticos electos; en el caso de la ciencia, en los expertos.

Los dos artículos ponen diferentes ejemplos sobre este tipo de investigación pero ambos promueven áreas nuevas o no tradicionales de conocimiento, como la ecología, las ciencias ambientales, la biotecnología, que parecen combinar claramente disciplinas tecnológicas y científicas clásicas como la biología. Los autores no mencionan ejemplos de generación de ámbitos interdisciplinarios en el área social y humanística. Me pregunto si esa omisión se deberá a que el área social resulta resistente a la producción de conocimiento interdisciplinario.

Es evidente que en las investigaciones, por las metodologías usadas —como grupos focales, encuestas, entrevistas—, hay profesionales o científicos del área social o humanística pero me pregunto si la falta de ejemplos de ese campo es un sesgo propio de los artículos o es que esta área no es tan flexible como parece.

De diferente manera, los dos modelos de producción de conocimiento democrático-participativo proponen modelos distintos de investigación. O'Brien *et al.* (capítulo 16 en este volumen) exponen estos modelos a través del tratamiento de dos proyectos de investigación relacionados a problemas entre los recursos naturales y su interacción con los seres humanos.

Otro de los modelos de investigación lo exponen Bunders *et al.* (capítulo 15 en este volumen) a través de diferentes perspectivas de investigación que combinan los principios disciplinarios. Estos principios generales suponen iniciar, de manera conjunta entre académicos y no académicos, un proceso de trabajo para identificar aquellos aspectos relevantes del tema, definir conjuntamente los problemas de investigación y sus límites, establecer un medio de análisis y comunicación para un tema que puede resultar tan complejo como autores involucrados haya. Este proceso supone un aprendizaje mutuo que está mediado por metodologías de intercambio e interacción de información, y la construcción de sólidas orientaciones de tratamiento del caso.

Los autores plantean que estos elementos se combinan de distinta manera a través de dos dimensiones analíticas que serían los *inputs* de conocimiento de los grupos

incluidos en el proyecto. A partir del grado de participación con el que son incorporados los actores no dominantes —o no académicos— los autores realizan un cuadro de doble entrada (véase tabla 1, capítulo 15 de este volumen) donde surgen dos tipos de producción de conocimiento: 1) disciplinario o tradicional y 2) interdisciplinario o transdisciplinario. El tipo que nos interesa es el segundo. Estos se diferencian en que la producción de conocimiento se basa en el aprendizaje mutuo entre los actores dominantes y no dominantes, científicos y no científicos. Sin embargo, sucede que los actores no dominantes no participan en la toma de decisiones, sí lo hacen durante el proceso pero solo hasta la fase final que se constituye en la toma de decisiones. En el momento de tomar las decisiones estos actores quedan excluidos y esto genera algunos problemas.

En el segundo tipo de producción de conocimiento, que sería el más completo, hay una coproducción del conocimiento donde los actores en conjunto participan del proceso con roles diferenciados y tal vez con participaciones distintas, no queda muy claro en las diferentes etapas. También se incorporan en el proceso de instrumentación.

Estos son los dos modelos que me parecen importantes, en uno hay una incorporación, un intercambio, pero hay una fase del proceso de producción del trabajo en la que los actores no dominantes, los sociales, no participan; y en el otro hay una participación continua seguramente con roles diferenciados y pueden darse escenarios de cierta exclusión en alguna fase. En los dos modelos presentados, y en general en la investigación interdisciplinaria, los artículos destacan un conjunto de bondades. La mejor comprensión de la situación-problema y una solución o una respuesta más adecuada que contribuya a tener una visión de desarrollo —una visión moderna— mucho más acorde a las necesidades, puede suponer un empoderamiento de los grupos de interés que van a terminar siendo partícipes. Seguramente supone una toma de decisiones en políticas públicas de innovación que puedan surgir con mucha más aceptación y legitimidad ciudadana.

Sin embargo, más allá de estas bondades también surge una serie de problemas. La forma de intercambio entre los diferentes actores no es tan clara y puede estar atravesada por una cantidad de ruidos. Por ello se pone tanto énfasis en los métodos e instrumentos de integración de conocimiento, porque los parámetros, los marcos cognitivos son distintos. También está la representatividad de los actores participantes que, en los procesos sociales, es un tema complejo. Otro aspecto que se menciona es el tipo de evaluación y control de calidad que se debería aplicar en estos procesos de investigación. Por último está la compleja tarea de crear tradición de investigación interdisciplinaria en un mundo donde todavía predomina la disciplinarietà. Creo que ese es el desafío y un problema importante.

Los dos artículos, muy buenos, son ilustrativos del proceso de interdisciplinarietà democrática y participativa. No son ingenuos pero, si bien plantean problemas y desafíos, no incluyen dimensiones políticas institucionales que, en mi opinión, son sumamente relevantes para legitimar e institucionalizar este tipo de investigación. Por

ejemplo, no aparece el carácter sectorial del Estado, de la organización estatal, y acá estamos hablando de producción de conocimiento que ayuda o que va a contribuir sustantivamente al desarrollo y a la resolución de problemas. El carácter sectorial de la organización estatal, en mi opinión, limita sustantivamente el conocimiento interdisciplinario. La organización sectorial del Estado es un problema para la toma de decisiones, para favorecer o para nutrirse de investigaciones y producción interdisciplinaria. Ello no está planteado en los textos comentados.

El otro aspecto que no se toma en cuenta dentro de las políticas institucionales es el de los escasos ámbitos participativos efectivos que hay entre el Estado y la sociedad civil por una parte, y entre la esfera académica y la civil, por otra. La esfera académica dialoga muy poco con la sociedad y aún menos con los sectores más desfavorecidos, más allá de las actividades de Extensión Universitaria. Y me refiero a las formas de producción de conocimiento, a un intercambio que genere formas de producción de conocimiento. Me llamaba la atención que los textos hicieran la historia detallada de los procesos en Suiza y en Holanda y sin embargo estos aspectos no figuraran.

Otro aspecto que también es político institucional, más académico, está esbozado en el artículo de Bunders *et al.* (en este volumen): el de cuál sería la formación curricular académica dominante. No quiero plantear lo que dicen estos autores, o quiero plantearlo de otra manera. Los dos artículos muestran que la interdisciplinariedad requiere una sólida disciplinariedad de conocimiento, a lo que se agrega un proceso muy importante de integración entre estos conocimientos disciplinarios. Entonces me pregunto, haciendo referencia a mi ámbito de trabajo y a la Facultad en su conjunto: ¿cómo elaborar el Plan de Estudios? ¿Tendríamos que tener una instancia a nivel universitario de sólida formación disciplinaria para luego, en posgrado, pasar a una interdisciplinaria? ¿O tenemos que hacer los pasos simultáneos? Empecé a dudar a medida que iba leyendo los artículos porque la sólida formación disciplinaria requiere tiempo, requiere mucho trabajo y los procesos de integración requieren otras lógicas. Se trata de cambiar la cabeza, de aprender a dialogar con otros marcos conceptuales, con otras teorías, con otros instrumentos metodológicos. ¿Qué será mejor, incorporarlo en el grado o en el posgrado? Es un aspecto a debatir. Yo sé que siempre los uruguayos tendemos a una cuestión intermedia —un poquito en el grado y un poquito en el posgrado— pero las cuestiones intermedias son también complicadas en la manera de instrumentación, por eso me preguntaba cómo armamos el plan de estudios que nos habilite a dialogar con fortaleza, a interactuar, a entender marcos conceptuales de la propia disciplina y también marcos conceptuales e instrumentos de otras disciplinas.

Otro tema político-institucional que noté ausente es el de los estímulos o incentivos con que se cuenta para llevar a cabo una política de investigación o de toma de decisiones interdisciplinaria o transdisciplinaria participativa.

Uno puede hacer algo por el propio gusto o la vocación, pero también decide a partir de un conjunto de incentivos que se le presentan institucionalmente, y nada de esto aparece en los artículos como requisito para este tipo de investigación que da lugar

a un tipo también distinto de toma de decisiones. Vengo de un campo disciplinario donde todo el tiempo se habla de decisiones participativas, sin embargo, en mi opinión la mayoría de las decisiones no son participativas pues decide un grupo. En un porcentaje importante del campo de las políticas públicas, se toman en cuenta las opiniones y las expectativas, pero en realidad se termina decidiendo de una manera muy elitista. Entonces importa definir cuáles son los incentivos para quebrar estos circuitos de poder porque, en definitiva, los temas político-institucionales plantean directamente una redistribución de poder. Por esta razón es tan difícil establecerlos o exponerlos a investigación, porque suponen otro tipo de organización. Cuando hablamos de redistribución de poder decimos que habrá cambios en las jerarquías, habrá algunos perdedores, seguramente algunos ganadores y un porcentaje que, tal vez, quede en el medio.

Estos son los aspectos político-institucionales que noté ausentes en estos artículos. Porque entiendo que es hora de debatir, más allá de las bondades y de la historia propia de la transdisciplinariedad, cómo se fue generando y el tipo de investigaciones que se desarrolló.

Desalambrar el conocimiento.

Algunas reflexiones a raíz de la lectura del artículo «Cómo la investigación transdisciplinaria contribuye a la *knowledge democracy*» de Bunders y otros

GREGORY RANDALL

Introducción

De los dos artículos que comentaré —«How can transdisciplinary research contribute to knowledge democracy?», de Joske Bunders, Jacqueline Broerse, Florian Keil, Christian Pohl, Roland Scholz y Marjolein Zweekhorst (capítulo 15 en este volumen) y «Participatory interdisciplinarity: towards the integration of disciplinary diversity with stakeholder engagement for new models of knowledge production», de Liz O'Brien, Mariella Marzano y Rehema White (capítulo 16 en este volumen)— me centraré en el primero ya que me pareció más interesante por ser más general, el segundo artículo expone más bien una experiencia concreta.

Por *knowledge democracy* entiendo algo así como la democracia del conocimiento y creo que el sentido, acá más amplio, es un tipo de democracia distinto, no la democracia «del» conocimiento sino una democracia donde el conocimiento es compartido realmente como elemento de poder.

Bunders *et al.* (capítulo 15 en este volumen) consideran que hay tres puntos de partida. Primero, en toda sociedad una amplia diversidad de actores tiene conocimientos relevantes en relación con problemas sociales importantes. Se trata de conocimientos distintos. Segundo, en una democracia del conocimiento, entendida en el sentido de esta *knowledge democracy*, tanto actores dominantes como no dominantes tienen igual acceso y habilidad para contribuir con su conocimiento a decisiones fundamentales en el proceso de solución de problemas sociales. En esa especie de ideal de democracia del conocimiento se sostiene que los actores dominantes y no dominantes tienen igual capacidad de incidencia a partir de esos conocimientos, llamémosle específicos, definidos en el primer punto. Tercero, para habilitar a estos actores a contribuir de forma significativa en las agendas de investigación y en la definición de políticas públicas es necesario promover procesos de investigación transdisciplinaria.

Me parecen muy fuertes los tres puntos de partida y, cuando mi compañera de mesa —Carmen Midaglia— hablaba me hizo sonreír porque yo había anotado, mientras leía los artículos, que llevar esto a las últimas consecuencias pone en riesgo al sistema. Y así lo creo: si realmente se hiciera pondría en riesgo al sistema. Quizás por eso uno siente que los artículos se refieren a lo que han hecho estos autores, que es bastante, pero coincide en que dejan la sensación de que se quedan a mitad del camino. En el artículo al que me refiero los autores abordan las experiencias desarrolladas en Suiza y en Holanda y finalmente discuten cómo esos dos modelos se podrían relacionar con un modelo de democracia representativa y con un modelo de democracia participativa.

Deber implica poder

¿Cómo puedo comentar esta lectura? Puedo hacerlo como un docente e investigador que en su práctica ha trabajado con otras disciplinas, aunque no en la transdisciplina. Pero, finalmente me siento más cómodo compartiendo lo que la lectura evocó en mí desde mi rol de miembro del equipo rectoral, parte de la conducción universitaria. Porque en realidad algunos de los aspectos tratados acá de manera muy profunda, me resuenan fuertemente con el espíritu de la Reforma Universitaria de la Universidad de la República que estamos tratando de empujar con enorme dificultad. Da cierta tranquilidad darse cuenta que también en Suiza y en Holanda están intentando cosas parecidas. No es una cuestión aislada en un remoto rincón del planeta, es una necesidad sentida en otras partes y que genera diversos intentos. Debo decir que me gustó una frase que guía este trabajo, que también encontré resonante con las ideas de la segunda Reforma Universitaria: *ought implies can*. Busqué y entendí que quiere decir algo así como «si es moralmente deseable debe ser posible». No sé si esa es la traducción pero me gustaría creerlo porque entiendo que si nadie duda de que la Reforma es moralmente deseable, aunque sea difícilísima, tenemos que poder hacerla.

A raíz de la lectura me surgieron, sobre todo, preguntas. Me ha tocado trabajar en este proceso en políticas de investigación y en el programa de desarrollo de la Universidad en el interior y veo que hay un tema que, como una especie de hilo de Ariadna, atraviesa todos los esfuerzos que estamos haciendo, que es un intento por «desalambrar el conocimiento». Junto con el rector Rodrigo Arocena¹ consideramos que esa es «la consigna». Desalambrar juega con el concepto acuñado por Daniel Viglietti en su conocida canción, pero acá se refiere a desalambrar la academia en todos los lados, entre disciplinas y entre facultades (el Espacio Interdisciplinario podría ser un intento en ese sentido), desalambrar en el país (y la política en el interior es clave allí) y también entre la academia y la no academia, desalambrar por todas partes. Esa es una manera de caracterizar este proceso.

1 Nota de los editores: Rodrigo Arocena fue rector de la Universidad de la República en el período 2006-2014.

La direccionalidad del esfuerzo

Quizás uno podría leer estos artículos en esa clave, tratando de relacionarlos con qué tanto podemos hacer nosotros. Recuerden que, según Bunders *et al.*, uno de los puntos de partida de la *knowledge democracy* es que en toda sociedad una amplia diversidad de actores tiene conocimientos relevantes que aportar. Ahí hay un tema básico al que llamaría la «direccionalidad del esfuerzo» en el cual hemos avanzado muy poco. Hemos hecho muchos esfuerzos pero creo que todos, o casi todos, van en una sola dirección: desde nosotros hacia afuera. Y son muy pocos los que realmente logran la bidireccionalidad, es decir, que esos otros saberes o esos otros actores tengan el poder de intervenir. Hemos hecho grandes esfuerzos de transformación para romper fronteras, pero pocos que funcionen en los dos sentidos. Es difícil, veo que en Suiza y Holanda también les ha costado trabajo. Cuando estos autores afirman que hay diversos actores sociales que tienen conocimiento relevante, se me ocurre una pregunta importante que no sé responder, aunque tengo una intuición: ¿Eso quiere decir que de verdad reconocemos diversas formas de conocimiento?; ¿Las reconocemos? Estoy hablando por ejemplo de conocimientos asociados a grupos sociales diversos, el conocimiento llamado «popular», o pensando en América Latina, el conocimiento que está en las comunidades indígenas, o en otros tipos de conocimiento que desde la academia nos cuesta trabajo reconocer. En general, considero que si ese gran tema no está resuelto, y creo que no lo tenemos bien resuelto, se vacía de contenido una parte de las bases conceptuales del trabajo.

Por cierto noté que estos autores desarrollan una metodología que hace participar al otro pero después, cuando uno va a los ejemplos, ve que a pesar de hablar sobre los no dominantes y los dominantes, todos los «otros» que mencionan son dominantes. Son gerentes de empresas, funcionarios gubernamentales, personal de ONG, pero no aparecen las comunidades con sus saberes. Incluso, en algunos ejemplos que se señalan, como en la biotecnología donde el modelo más integrador del conocimiento ajeno parece ser el holandés, cuentan como un éxito los trabajos que realizaron en el desarrollo de la agenda de la biotecnología en Colombia, en Kenia, en Zimbawe y en India. Y uno se pregunta si a fin de cuentas la agenda de la biotecnología en esos países no está sesgada después de este proceso. Dudo mucho que no lo esté y quizás tenga que ver con eso. Una cosa es darle participación a los locales en estas discusiones y otra cosa es que de verdad hayan influido de manera determinante en la agenda, en este caso de la biotecnología; me gustaría saber eso.

Así que aquí hay un tema muy complicado. Se me ocurre, ya que el Espacio Interdisciplinario de la Universidad de la República desarrolla esta serie de seminarios cruzados con otras experiencias y dado que estamos en América Latina, que quizás en el futuro se podría invitar a personas que estén pensando en todo esto y tratando de hacerlo con seriedad en países latinoamericanos, con tradiciones culturales fuertes llamadas «minoritarias» (aunque a veces son mayoritarias, pensemos en Bolivia, Perú, Ecuador, entre otros). No sé si existen lugares donde realmente se

haya intentado incorporar el conocimiento no académico tradicional en este tipo de procesos. Y quizás en estos seminarios ese podría ser un aporte complementario a las experiencias europeas.

Incorporar otros saberes

Otra pregunta que me surge es la siguiente. Supongamos que existe ese otro conocimiento distinto, de otros, sean jefes de empresas o usuarios de salud pública, o lo que fuera. Si quisiéramos incorporar ese conocimiento, si aceptamos que existe y queremos incorporarlo: ¿Esos otros tienen que pensar como nosotros? Porque muchas veces me parece que caemos en ese juego. Lo digo en un nivel mucho más estrecho, por ejemplo desde la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC), pensando en las experiencias que intentan desarrollar la investigación en Bellas Artes o en Arquitectura, en áreas del conocimiento donde la investigación no tiene las formas tradicionales en el mundo científico y donde para aceptarla hay una tendencia a exigir que se haga como nosotros la hacemos, cosa que al final distorsiona totalmente ese mismo saber. Es un tema complejo que podría explorarse más. Si aceptamos que existen otras formas del saber y las queremos incorporar: ¿No las tendremos que incorporar desde su manera de ser?

Lenguaje y códigos

Una tercera cuestión es cómo trabajar el lenguaje y los códigos para poder entenderse. Ese es el gran tema del Espacio Interdisciplinario. En el artículo comentado se define la investigación transdisciplinaria —tomando la definición de otro artículo— como una nueva forma de aprender y resolver problemas que incluye la cooperación entre diferentes partes de la sociedad y de la ciencia, a fin de abordar problemas complejos de la sociedad. Se parte de problemas reales e involucra diferentes actores. Se mencionan cuatro aspectos centrales: la trascendencia e integración de paradigmas disciplinarios en una sola cosa, la investigación participativa, el foco en problemas reales y la búsqueda de un ideal del conocimiento más allá de las disciplinas. Cuando leía eso no lograba darme cuenta de qué era lo propio de la transdisciplina. Porque investigar con problemas reales, por ejemplo, lo hacemos en ingeniería desde la disciplina. Me parece que lo esencial es la presencia de actores extraacadémicos en todo el proceso. Eso es lo que se desprende de estos artículos; en particular el de Bunders *et al.* le da un peso muy importante para la transdisciplina a la presencia de esos actores externos en el proceso, e incluso en la decisión final, en la agenda. ¿Quiénes son los otros? Los «otros» que mencionan constituyen, a mi juicio, un público un poco limitado. Tendríamos que pensar en otros términos si quisiéramos que los grupos no dominantes o sociales participaran.

Hay una tabla muy interesante (véase tabla 2, en el capítulo 15 de este volumen), donde se muestra toda una panoplia de herramientas metodológicas para incorporar ese conocimiento del otro. Sigo considerando que tienen ese problema de la direccionalidad y que siempre los que saben son los que van a preguntarle a los demás. No encontré allí procedimientos de construcción de conocimiento, quizás porque no se han creado.

Quiero mencionar algunas realidades que están apareciendo. Por lo menos yo lo veo desde el área de la tecnología pero abarcan rápidamente aspectos sociales y nos van a imponer algunos cambios en este sentido. Creo que el Plan Ceibal² no se ha explotado, desde este punto de vista, con la potencialidad que tiene. Ha generado ciertas modificaciones pero no se ha explotado en el sentido de una verdadera democratización del conocimiento, de que la gente en forma masiva aprenda a usar una computadora como hace muchos años se aprendía a leer y escribir, que aprenda realmente lo que significa programar o lo que significa la herramienta. De todas maneras, Ceibal es un fenómeno masivo que hace que un porcentaje (aunque sea pequeño) de los niños ya esté aprehendiendo aspectos que van mucho más allá de saber leer un *e-mail* o usar internet. Esto está asociado a la idea de software libre y demás, que se puede elaborar conocimiento de manera participativa, compartiendo todo lo que se hace y aprendiendo de los otros en formatos de tipo comunitario. Ahora están apareciendo las impresoras 3D, que permiten empezar a pensar en el hardware libre bajo un modelo similar de democratización del conocimiento, compartiendo el diseño de objetos. Este fenómeno tiende a expandirse a otros dominios del saber.

Quizás estos fenómenos impongan que amplios sectores de la población que no están en el mundo académico empiecen a ser productores de conocimiento y aparezca con fuerza el asunto de su necesaria participación y reconocimiento. No hablo solo del área del software libre; otras áreas están mucho más cerca de lo que creemos. Ceibal, en el caso de Uruguay —que tiene la peculiaridad de ser el primer país del mundo que experimentó masivamente la idea de una computadora por niño— tal vez pueda experimentar o se vea obligado a hacerlo ante estas modalidades. Hay allí una oportunidad para pensar.

Me llamó mucho la atención la tabla de doble entrada (véase tabla 1, en el capítulo 15 de este volumen) que tiene, por un lado, el *input* de los grupos con sus saberes divididos en bajo y alto y, por otro, el involucramiento de los actores no dominantes en la decisión, en la agenda y en la decisión misma del proyecto, de nuevo divididos en bajo y alto. Y eso da cuatro clasificaciones del tipo de investigación.

2 Nota de los editores: El Plan Ceibal es un plan de inclusión tecnológica y social por el cual el gobierno uruguayo entrega a cada uno de los alumnos de los centros educativos públicos (de nivel primario y secundario) una computadora personal.

Eso me hizo pensar sobre los programas que tenemos en la CSIC y que desde la Universidad hemos empujado en estos años. Me pregunté dónde entrarían esos programas en este esquema. Los programas de Investigación y Desarrollo, de Iniciación, buena parte de los programas de la CSIC, caen directamente en el cuadrante bajo-bajo, incluso muchos proyectos tienen bajo *input* desde los otros grupos sociales y no hacen participar a los actores en las decisiones. Buena parte de nuestras herramientas, me parece, caen en la categoría que el artículo llama «creación de mecanismos de acceso al conocimiento». Haciendo un esfuerzo uno podría poner el Fondo para Contribuir a la Comprensión Pública de Problemas de Interés General (Programa de Artículo 2) de la CSIC y digo haciendo un esfuerzo porque esa es la intención que tenemos, tratar de poner elementos a disposición de la ciudadanía. Pero ya esa misma expresión, «ponga a disposición de la ciudadanía», muestra que aún estamos en esa categoría, bastante unidireccional. En el cuadrante de aprendizaje mutuo para la producción de conocimiento entre científicos y actores sociales está difícil poner alguno. Se me ocurre que quizás los juicios ciudadanos que empujamos dentro del programa del Artículo 2 pueden, tomándolo con pinzas, acercarse a algo así. Me atrevo a creer que, a pesar de que era un esfuerzo por poner a disposición de la ciudadanía información plural, el *input* que vino del panel de ciudadanos repercutió para este lado también. Algunos proyectos de Investigación orientada a la Inclusión Social y de los programas de Vinculación Universidad-Sociedad-Producción (VUSP) de la CSIC han incursionado en eso. Algunos pocos han logrado incorporar a otros que no son académicos. Yo creo que esos dos programas, VUSP e Inclusión Social, intentan ir por ese camino. Flor de Ceibo es un programa que está a otro nivel, el de los estudiantes, pero allí se trabaja con los actores sociales de igual a igual, los muchachos tratan de aprender de los otros, de las comunidades, quizás este programa podría estar en ese cuadrante de aprendizaje mutuo. En el cuadrante alto-alto no veo nada de lo que estamos haciendo. Quizás podríamos hacer un ejercicio de política, tratar de ver las herramientas que tenemos y ver si hay alguna que podamos modificar para que entre —esta es una sugerencia para nosotros mismos—, para que lo discutamos utilizando este esquema.

Otra idea que me surgió de la lectura es tratar de organizar todos nuestros programas en una tabla con cuatro columnas. Una de actores, participación real de los actores en el proceso. Otra columna de quiénes definen la agenda, si la definimos solo nosotros o dejamos que alguien más influya en su definición. Otra sería si incorporamos otros saberes, que no es lo mismo que si participan otros actores. Y yo diría una cuarta, que es si aceptamos distintas maneras de pensar, que sería algo más fuerte que incorporar distintos saberes, pensando en esto de los saberes populares y otros. Y ahí uno podría poner el Programa ANCAP-Udelar, por ejemplo, o ANP-Udelar o el Programa de Inclusión Social que son programas donde podemos decir que permitimos, e incluso promovemos, que otros actores nos ayuden a definir la agenda de investigación. Podemos poner una cruz en esa columna. No me queda claro qué pasa en el Espacio Interdisciplinario, en la curricularización de la Extensión, para poner cosas que no son solo de investigación, como los Espacios

de Formación Integral (EFI), un centro como el SARAS (*South American Institute for Resilience and Sustainability*: Instituto Sudamericano de Ciencias de la Sustentabilidad y Resiliencia, Udelar) o los Centros Interdisciplinarios que se están empujando en el Espacio Interdisciplinario. Podríamos poner todas las iniciativas muy diversas que está llevando adelante la Universidad desde este proceso de Reforma y tratar de ver si podemos poner al menos una crucecita en algunos de esos cuadros; un ejercicio que dejo para después.

Una mirada autocrítica

Pensando autocríticamente en lo que hemos hecho, porque aún respecto a muchas cosas buenas que hemos hecho el artículo me mostró que estamos muy lejos, creo que fue un esfuerzo serio por abrir la agenda a la influencia de otros, que hicimos esfuerzos para que la gente trabajara juntando distintas disciplinas, distintos saberes dentro de la Universidad, el Espacio Interdisciplinario es un ejemplo, pero en la CSIC también hay un esfuerzo bastante claro en ese sentido. Creo que hay esfuerzos para romper esas fronteras entre disciplinas, por ejemplo lo que estamos haciendo en el interior, donde ya las instituciones están naciendo de manera interdisciplinaria, como los Centros Regionales (CENUR) o algunos proyectos específicos. Por ejemplo en lo que llamamos Polo Agroalimentario Industrial en Paysandú, donde en el mismo lugar físico hemos creado una especie de centro interdisciplinario, en este caso en torno al tema de la cadena alimentaria agroindustrial. Allí hay agrónomos, biólogos, sociólogos, ingenieros, químicos, y son cargos en efectividad, lo que indicaría que se trata de un esfuerzo de largo plazo. Allí hay una articulación con la sociedad a través de un Consorcio Regional de Innovación. O sea que hay esfuerzos, pero una de las cosas que me parece clara es que, salvo raras personas, nadie los ve como parte de un esfuerzo sistemático integrado. Cada uno de esos esfuerzos es un intento específico aprovechado en el buen sentido por los que participan en él, participan y me parece maravilloso, pero no sé si se dan cuenta de que cada uno de esos esfuerzos tiene una profunda relación con los otros, que la lógica es común y que es la de desalambrar el conocimiento. Y creo que sin esa conexión no logramos pasar a una segunda fase, arriesgamos caer en nuevos egoísmos, distintos de los que teníamos antes, pero a fin de cuentas egoísmos, nuevas parcelas de poder.

Me parece muy claro que no hemos logrado abrirnos a otros saberes, que hay un esfuerzo importante en la gente de Extensión, un esfuerzo conceptual sobre el tema del diálogo, sobre el tema del ida y vuelta. Pero no hemos logrado como institución realmente naturalizar la Extensión, aunque hay decisiones políticas importantes como la curricularización de la Extensión que es una muy clara. Pero aún seguimos en la lógica de guetos: el gueto de la Extensión, el gueto de los investigadores, etcétera. Entonces no logramos romper esas fronteras. Se me ocurre que se podría pensar en una especie de agenda.

Agenda posible

Menciono algunas cosas que me parece pertinente poner en marcha a partir de estas reflexiones.

Una tiene que ver con aspectos que es necesario modificar en la enseñanza. La aprobación de la ordenanza de grado tiene elementos importantes en ese sentido: incluyó la curricularización de la Extensión e incluyó una cuestión un poco arbitraria que es que un conjunto de créditos de cualquier carrera tienen que ser cursados en otra Facultad. Esos son intentos por avanzar en este sentido. Creo que habría que incluir asignaturas en los primeros dos años de la carrera que abordaran de modo específico el tema del lenguaje, asignaturas pensadas específicamente para que los jóvenes aprendan a mirar con otra cabeza y desde otra mirada distinta a la que disciplinariamente les dará su carrera. Deberían ser asignaturas muy diversas, un conjunto de 20 o 30 asignaturas, que todas den créditos en esa materia que se llamaría «abrir cabezas» o «lenguajes para la integración», y deberían ser asignaturas centradas en resolución de problemas, dirigidas de modo específico al tema del lenguaje. Creo que debería de ser obligatorio en cualquier carrera universitaria cursar alguna de esas asignaturas. Tenemos algunos ejemplos de asignaturas que lo experimentan. Recuerdo ahora por lo menos tres que han tenido éxitos muy dispares, que en algún momento fueron interesantes y después murieron, muchas veces porque son esfuerzos muy difíciles, empujados por dos o tres personas y no siempre con la comprensión colectiva. El Taller de Arte y Programación (TAP) que juntaba estudiantes de cualquier carrera para explorar el lenguaje a través del procesamiento de chatarra digital, me parece que en su época fue un ejemplo de esto; el Taller Amplificador de la Facultad de Arquitectura, que vinculaba a estudiantes de ingeniería y de arquitectura, y el Taller Encararé en Ingeniería. Este último es un taller en que se pide a los estudiantes de Ingeniería que vayan al cuerpo social y encuentren problemas, los identifiquen en diálogo con la gente, y después propongan soluciones. Trabajan estudiantes de Ingeniería junto con estudiantes de ciencias económicas y con estudiantes de diseño. Es muy interesante, han hecho trabajos, por ejemplo, con Teletón o en el Programa Integral Metropolitano, en distintos lugares. Son estudiantes jóvenes, de 2.º o 3.º, pero les cambia del todo la perspectiva de lo que después tienen que hacer.

Creo que en la investigación tendríamos que reforzar los programas que se priorizan, algunos de los que están más centrados en problemas. Hay varios de nuestros programas que están claramente enfocados a resolver problemas, es el caso del Programa ANCAP-Udelar, o el orientado a la Inclusión Social. Son programas de investigación en los cuales nosotros definimos un problema y en torno a ese problema convocamos a todas las áreas del conocimiento a proponer proyectos de investigación. Tenemos que reforzar los proyectos de investigación que tienen plazos superiores a los dos años porque es muy difícil hacer este tipo de investigación en dos años. Y también tenemos que apuntar más a reforzar los proyectos colectivos respecto a los proyectos individuales. Estas tres líneas están establecidas con

claridad como lineamientos políticos en la CSIC y han generado un cambio en los últimos años pero la experiencia sigue siendo todavía minoritaria dentro de lo que hacemos.

Me parece que este artículo de Bunders *et al.* está hablando en el fondo de Extensión, el quid de la cuestión está en cómo vamos a incorporar a los investigadores más relevantes de la Universidad a esos procesos. Creo que mientras no quebramos esa frontera con la investigación el asunto no va a funcionar realmente, vamos a seguir teniendo cosas muy interesantes en Extensión pero en un plano distinto al de la integración de saberes.

Los criterios de evaluación

Y tenemos que ajustar los criterios de evaluación, una de las cosas interesantes en el artículo que comentamos es la propuesta de mecanismos específicos de evaluación para lo transdisciplinario a partir de la experiencia en Suiza y en Holanda. Nadie es profeta en su tierra. Podríamos tratar de asumir como pautas a incorporar en nuestros mecanismos de evaluación lo que hacen en otros lados. Los autores del artículo sugieren una evaluación por pares adaptada a este tipo de proyectos que incluya una combinación de pares que sean especialistas en las disciplinas involucradas y pares que sean investigadores con experiencia en investigaciones transdisciplinarias. Y en segundo lugar, sostienen que las entrevistas son algo muy importante en las evaluaciones, que este tipo de investigaciones no se puede evaluar solo leyendo el proyecto. Yo creo que podríamos tratar de incorporar de alguna manera esos dos puntos que nos están proponiendo. Los costos de la evaluación a los que se llegaría son tremendos pero creo que vale la pena.

Los autores plantean su experiencia: en primer lugar es necesario un proceso institucional específico que apoye y desarrolle la investigación transdisciplinaria y ello implica un esfuerzo proactivo de la academia, su decisión política de hacerlo —o sea que solo no se va a hacer—, tiene un costo demasiado elevado para los investigadores que se lanzan ahí, porque es más difícil hacerlo y porque no está reconocido socialmente. Entonces poca gente lo va a hacer. Y en segundo lugar, es necesario que exista un seguimiento riguroso con evaluación de calidad. Esto es una conclusión del artículo. Dice también: la transdisciplina es vista muchas veces como bloqueando el camino a la excelencia en vez de pavimentarlo. Esto es textual: «detrás de esta visión se esconde la relación entre la verdad absoluta y la relevancia contextual y práctica del conocimiento científico» y sostiene que la democracia del conocimiento requiere balancear ese debate en favor de la última. La verdad es que quedé impactado por esta frase, no sé ni siquiera si la comparto, pero la planteo porque me parece una conclusión muy fuerte de Bunders y colegas.

En todo caso plantean que es necesario generar formas específicas de evaluación y generar una comunidad, una cultura específica que proteja este tipo de investigación y que también la promueva. Esa debería ser la tarea del EI, pero también tiene

que sobrepasarlo, tendría que ser tarea de la institución. Me da la impresión de que uno de los más grandes problemas que tenemos, lo voy a decir con cierta brutalidad, es que casi todos los esfuerzos que hicimos en este sentido, en todo caso muchos, fueron provisorios y por tanto frágiles. Son proyectos a dos años, proyectos a cinco años, o están colgados de un pincel. Entonces la persona que se lanza en esta aventura es muy frágil, y la institución actúa así porque nos da mucho miedo que en realidad, eso sea en serio. Hay una especie de temor a que no sea riguroso, que este tipo de investigación no sea serio. Creo que esta frase de que la transdisciplina es vista muchas veces como bloqueando el camino de la excelencia en vez de pavimentarlo, está dentro de cada uno de nosotros.

Me atrevería a decir que la institución debería tomar un riesgo, decidir dos o tres cosas y hacerlas en serio: tres centros muy bien escogidos, que después podamos evaluar, y que sean cargos en efectividad, que no sean cosas provisorias. Si vamos a armar un grupo para trabajar en este camino, una institución como la nuestra se puede permitir seguramente arriesgar que nos salgan mal algunas cosas; tantas nos han salido mal...

La conclusión que saco del artículo es que hay un llamado a que hagamos eso. Es una decisión colectiva muy difícil de tomar y si nadie ha tomado estas decisiones no es porque no quiera sino porque es muy difícil hacerlo, tiene que ser producto de una discusión colectiva y una convicción generalizada.

Por último me parece que empujar algo así en el sentido estricto, en que participen todas las formas de conocimiento, es casi una utopía. Pero para mí hay dos razones para hacerlo. Una ética, básica, que tiene que ver con aquello de que si es moralmente válido debemos poder hacerlo. La otra creo que es propia de la ciencia, y me hizo recordar una lectura que hice hace como veinte años de un libro de una bióloga norteamericana feminista muy reputada (Ruth Hubbard), creo que fue la primera grado 5 mujer de Harvard (Hubbard y Wald, 1993). Su argumento era que la ciencia en cierto sentido es una manera de percibir el mundo, a través de instrumentos de investigación que muestrean el mundo de determinada manera, que lo procesan, y que ese instrumento de observación científica está de alguna forma condicionado por la cabeza de los investigadores. Y ella decía que el mundo así percibido es la verdad que nos es dada como Verdad con V mayúscula. ¿Pero esa verdad es percibida por qué cabezas? Hubbard señalaba que son cabezas de blancos, hombres, occidentales, ricos. Entonces en un mundo de seis mil millones de habitantes el filtro con que estamos viendo el mundo es muy limitado y seguramente nos estamos perdiendo muchas cosas. Y en ese mismo libro plantea que la academia está llena de hindúes, de pakistaníes, de chinos y de mujeres en las universidades norteamericanas, pero que para llegar ahí tuvieron que reconvertirse a pensar de otro modo, como blancos, hombres, occidentales, ricos. Lo que sería interesante en realidad es que lográramos que otras maneras de aprehender el mundo enriquecieran ese conocimiento del mundo. Sería sin duda una mejor aproximación a la realidad. El libro de Hubbard me resonaba cuando leía estos artículos. Quizás por ahí iría la cosa.

Referencias bibliográficas

Hubbard, R. y Wald, E. (1993) *Exploding The Gene Myth: How Genetic Information Is Produced and Manipulated by Scientists, Physicians, Employers, Insurance Companies, Educators, and Law Enforcers*, Boston, Beacon Press.

**¿Cómo se promueve
la interdisciplina?**



El rol de los organismos de financiación en la creación del conocimiento interdisciplinario¹

CATHERINE LYALL, ANN BRUCE,
WENDY MARSDEN Y LAURA MEAGHER

Las agencias nacionales de financiamiento ejercen una influencia importante sobre las relaciones entre disciplinas, y además poseen un amplio conocimiento tácito en cuanto a la administración de los programas y proyectos de investigación interdisciplinarios. El apoyo de dichas agencias es de importancia crucial al intentar lograr el valor agregado de la interdisciplinariedad, por lo que desempeñan roles clave, en especial, al momento de darle forma a iniciativas interdisciplinarias a gran escala. Este trabajo informa sobre un estudio empírico y brinda enseñanzas para llevar a cabo las políticas públicas que buscan promocionar el aprendizaje así como generar beneficios que puedan aplicarse, en general, a emprendimientos futuros que aborden los desafíos complejos, multidimensionales, de la investigación. Hay pasos organizacionales que se podrían tomar para promover y apoyar el trabajo e integración colaborativos necesarios para desarrollar iniciativas de investigación interdisciplinarias a gran escala. Tener conciencia de que existen estos procesos críticos puede ser de beneficio tanto para quienes financian como para los que llevan a cabo investigaciones interdisciplinarias, si es que estas han de lograr su pleno potencial.

1 Texto original: Catherine Lyall, Ann Bruce, Wendy Marsden, Laura Meagher (2013) «The role of funding agencies in creating interdisciplinary knowledge» en *Science and Public Policy*, vol. 40, n.º 1, febrero: 62-71.

Introducción

A medida que los procesos complejos de, por ejemplo, el cambio climático, seguridad alimentaria, o el envejecimiento saludable, se hacen más urgentes, la habilidad de las agencias de financiamiento del sector público de brindar soluciones para tales desafíos requiere cada vez más de una integración que atraviese las disciplinas, así como vínculos desde la academia con los sectores políticos y privados. Los financiadores de las investigaciones constituyen motores importantes de la investigación interdisciplinaria, que se convierten en roles esenciales. Por ejemplo, pueden estimular las iniciativas de investigación interdisciplinarias al identificar las cuestiones que requieren un enfoque interdisciplinario para poder abordarlas eficazmente. El resultado podría ser el lanzamiento de nuevos programas de financiamiento donde estas agencias tengan un rol en el diseño de la arquitectura de un programa interdisciplinario a través de, por ejemplo, la selección del líder, ubicación, corrientes de financiamiento y los mecanismos que establecen responsabilidades por medio de sistemas de evaluaciones apropiados en distintos niveles. Los financiadores a menudo cumplen la función de capacitación para la investigación al ofrecer capacitación adicional o infraestructura. Si todos estos aspectos se combinan, se hace más fácil que se logren impactos a más largo plazo provenientes de la investigación que han financiado. En el Reino Unido, los consejos de investigación (RCUK, por su sigla en inglés)² son los responsables de invertir el dinero público en investigaciones que impulsan el conocimiento y generan nuevas ideas conducentes a una economía productiva, una sociedad saludable y que contribuyen a un mundo sustentable. Tal como lo describen Lyall y Fletcher [véase obra original], la RCUK ve a la interdisciplinaria como una meta y en la actualidad apoyan varias inversiones interdisciplinarias multimillonarias. El apoyo de los financiadores es fundamental para obtener el potencial valor agregado de la interdisciplinaria, por lo que dichas agencias tienen roles clave al momento de darle forma a las iniciativas de investigación interdisciplinarias a gran escala. Sin embargo, aunque es evidente que en la relación entre las disciplinas influyen fuertemente las agencias nacionales de financiamiento (Lowe y Phillipson, 2006, 2009), esto mismo presenta una serie de retos estructurales para dichas agencias públicas. En particular, requiere que aprendan a desenvolverse con respecto a los nuevos programas estratégicos de investigación interdisciplinaria que van apareciendo dentro de la base de financiamiento, e incrustar este aprendizaje para que se convierta en una rutina de sistemas y estructuras efectivos para los programas interdisciplinarios (y de este modo, no tengan que inventar para cada ocasión).

2 <www.rcuk.ac.uk> (accedido el 3 de enero de 2013), es un cuerpo compuesto por siete consejos de investigación con base temática (Natural Environment Research Council, Economic and Social Research Council, etcétera).

La falta de memoria organizacional en dichas agencias puede llegar a ser un problema cuando los empleados involucrados en promover las iniciativas transconcejales o transdisciplinarias pasan a otras actividades. Estas personas seguramente posean mucho conocimiento tácito acerca de la administración de programas interdisciplinarios, pero, a no ser que los conocimientos de estas personas se capten y se sistematicen, puede llegar a desaparecer la continuidad, y a ser necesario redescubrir conocimientos ya logrados. Los financiadores públicos de investigaciones han desarrollado sistemas efectivos para el manejo de programas de investigación dentro de sus áreas centrales, pero pueden requerir de asistencia adicional para captar experiencias «idiosincráticas» menos frecuentes —tales como el manejo de iniciativas interdisciplinarias—.

Las prácticas varían en los siete consejos de investigación del Reino Unido, y los diversos modelos de financiamiento pueden llevar a diferentes niveles de integración y de rendimiento. Por ejemplo, las iniciativas interdisciplinarias pueden ser de más corto plazo (alrededor de cinco años) programas con una fase financiada que se establecen para responder a preguntas de investigaciones específicas, o pueden ser a más largo plazo (de hasta diez años) con dos o más fases de financiamiento consecutivas, con el desarrollo de una capacidad sustentable para la investigación interdisciplinaria como objetivo principal. Los consejos de investigación también pueden influenciar dichas inversiones de modos distintos, si son inversiones de un solo consejo o si son colaboraciones transconcejales (multifinanciaciones).

Este trabajo sintetiza los resultados obtenidos en el marco de un proyecto de investigaciones de 12 meses de duración financiado a partir de un llamado del Consejo de Investigaciones sobre el Medio Natural del Reino Unido (NERC, por su sigla en inglés). Los requisitos de este estudio hecho por encargo pedían un enfoque que estuviera entre la investigación cualitativa aplicada y una evaluación sumatoria. Nuestro enfoque podría describirse como un «análisis de aprendizaje», sobre la base de los juicios y pericias del equipo de investigadores, compuesto por investigadores académicos sociales experimentados y evaluadores profesionales. Este trabajo es, por lo tanto, más empírico que teórico en cuanto a su alcance.

Los objetivos clave de este estudio fueron los siguientes:

- Desarrollar múltiples estudios de caso para captar los conocimientos existentes en torno a la administración y desarrollo de inversiones interdisciplinarias a gran escala.
- Promover el aprendizaje organizacional al ofrecer enseñanzas transferibles sobre relevancia para futuros programas interdisciplinarios junto con lineamientos prácticos para los financiadores y los líderes de tales iniciativas.

La intención de esta investigación fue captar, analizar y destilar ideas, de modo tal que otros que financien, lideren o trabajen con la interdisciplinariedad en un futuro puedan beneficiarse de este aprendizaje compartido. La parte empírica

examina las experiencias y lecciones aprendidas de cinco estudios de caso que representaban las inversiones de investigación interdisciplinaria a largo plazo, multimillonarias en libras, multidisciplinarias, de múltiples centros y multinacionales.

La evaluación al finalizar los programas individuales se focaliza en la medición de los resultados. Esto implica que:

- queden lagunas en el entendimiento de las prácticas y los procesos que ocurren durante una iniciativa de investigación interdisciplinaria;
- no haya ninguna oportunidad de revisar, modificar o mejorar la efectividad y la integración durante el período de vida de la inversión.

Como contraste, buscamos reunir los aprendizajes de varios programas actuales y del pasado para contribuir a la efectividad y la integración de futuras inversiones interdisciplinarias. Los retos que presenta llevar a cabo una investigación interdisciplinaria a nivel de proyectos están bien documentados (por ejemplo, Bracken y Oughton, 2006; Lau y Pasquini, 2008; Lyall *et al.*, 2011c) pero la literatura que se refiere al manejo estratégico de la interdisciplinariedad a nivel programático nacional es poca. Nuestro trabajo aporta a un corpus de estudios críticos comparativos que va en aumento (Barry *et al.*, 2008), y analiza las dinámicas de la interdisciplinariedad a nivel de programas en el Reino Unido (Meagher y Lyall, 2005, 2007, 2009) y los Estados Unidos (National Academies, 2004; Lattuca, 2001; Thompson Klein, 2010). Inevitablemente, la orientación Reino Unido de nuestro estudio refleja lo distintivo del sistema de consejos de investigación del Reino Unido³. Nuestro trabajo se basa sobre la literatura existente referida a las estructuras institucionales de financiamiento para la investigación que le dan forma a los programas interdisciplinarios al ofrecer lecciones basadas sobre evidencias, para futuros financiadores de programas interdisciplinarios (así como para los líderes académicos de tales programas de investigación). Algunas de estas lecciones pueden, a su vez, aplicarse a quienes conducen o administran proyectos interdisciplinarios a menor escala⁴.

3 Para una explicación de las características claves del sistema de financiamiento para investigaciones en universidades del Reino Unido véase BIS (2010).

4 La intención de este trabajo no es presentar en forma detallada los hallazgos de los casos del estudio en forma individual; estos se encuentran en Lyall *et al.* (2011a, b).

Los estudios de caso que participaron

Nuestra metodología de estudios de caso se valió de una cartera mixta de técnicas para la captación de datos, en primera instancia cualitativas, pero que suplementamos con indicadores cuantitativos adicionales⁵. El enfoque de estudios de caso se usó para lograr ilustraciones detalladas y bien logradas de los cuatro programas interdisciplinarios, enfocando la naturaleza de la interdisciplinariedad dentro de cada programa, cómo se fue desarrollando, los obstáculos encontrados y el valor agregado. Este método permitió que el tema en sí pudiera ser examinado exhaustivamente en un determinado lugar, momento y circunstancias específicas de un modo que reconoce interacciones y complejidades (Punch, 2009; Thomas, 1998).

La investigación empírica se estructuró alrededor de cuatro iniciativas interdisciplinarias medioambientales: Cuantificación y Comprensión del Sistema de la Tierra; Economía Rural y Manejo de Suelos; el Centro Tyndall para el Cambio Climático; y el Centro de Investigación sobre energía del Reino Unido. Estos se resumen en la tabla 9. Un quinto caso complementario de estos cuatro casos del Reino Unido, proporcionó perspectivas internacionales interesantes⁶.

-
- 5 La recolección de datos incluyó: seis visitas de aprendizaje, con por lo menos una a cada una de las iniciativas del Reino Unido; 63 entrevistas semiestructuradas, personales o telefónicas utilizando un muestreo intencional para asegurarnos de una gama de perspectivas (de financiadores, directores, líderes de investigaciones, investigadores principales, investigadores miembros, estudiantes de doctorado); una encuesta en línea, 12 *Q-sorts*, y cuatro grupos de foco. Los análisis incluyeron: análisis documental tanto de literatura académica como de la literatura gris; análisis comparativo de estudios de casos basado en el marco analítico; análisis factoriales de los *Q-sorts*; análisis bibliométricos de publicaciones; y análisis de los resultados de las encuestas. Todos los resultados, incluyendo los estudios detallados de casos se encuentran en Lyall *et al.* (2011a, b).
- 6 Tres visiones panorámicas comparativas del History and Future of People on Earth y el us National Science Foundation's Dynamics of Coupled Natural and Human Systems y la Integrative Graduate Education and Research Traineeship.

Título del programa	Cuantificación y Comprensión del Sistema Tierra	Economía rural y manejo de suelos	Centro Tyndall para el cambio climático	Centro de investigación de energía del Reino Unido
Sigla Duración Ubicación	QUEST 2003-2011 Dirección en la Universidad de Bristol, proyectos ubicados en más de 40 instituciones del Reino Unido	RELU 2004-2011 (prórroga 2013) Dirección en la universidad de Newcastle, proyectos ubicados en más de 50 instituciones del Reino Unido	Tyndall 2000-2010 (con próroga) Consorcio liderado por la Univ. de East Anglia con Cambridge, Manchester, Oxford, Newcastle, Sussex y Southampton	UKERC 2004-2014 Sede en Londres; actividades de investigación y contacto en más de 30 instituciones en el Reino Unido
Financiadores	NERC	BBSRC (Biotechnology and Biological Sciences Research Council), ESRC, NERC	EPSRC (Engineering and Physical Sciences Research Council), ESRC, NERC	EPSRC, ESRC, NERC
Presupuesto	£ 23m	£ 24m	£ 18m	£ 34,5m
Temas principales	El ciclo contemporáneo del carbono y sus interacciones con la química climática y atmosférica. La regulación natural de la composición atmosférica sobre escalas temporales glacial-interglacial y aún más largas. Las implicancias de los cambios medioambientales globales para el uso sustentable de recursos.	Tierra y agua. Cadenas alimentarias sustentables. Enfermedades de plantas y animales. Adaptación a los cambios medioambientales. Interdisciplinariedad.	Mitigación Adaptación Futuros energéticos Resiliencia Desarrollo internacional Ciudades y costas. Sistema de evaluación integrado a la comunidad Gobernanza Uso de agua y suelos	Demanda energética Suministro energético Sistemas energéticos Energía y medio ambiente Valoración de tecnologías y políticas
Objetivos publicados en relación con la interdisciplinariedad	El principal objetivo de QUEST es una mejor comprensión cualitativa y cuantitativa de los procesos e interacciones a gran escala del sistema de la Tierra, en especial, la interacción entre procesos biológicos, químicos y físicos de la atmósfera, océanos y tierra, y sus implicancias para las actividades humanas.	Comunicar una investigación integradora, interdisciplinaria que fomente el entendimiento de los retos sociales, económicos, medioambientales y tecnológicos en las áreas rurales y los vínculos entre sí. Realzar las capacidades para la investigación interdisciplinaria en los asuntos rurales, en las ciencias sociales, naturales y biológicas. Realzar el impacto de la investigación sobre políticas y prácticas rurales involucrando a las partes interesadas en todas las etapas de RELU, incluyendo desarrollo del programa, actividades de investigación y comunicación de resultados.	Buscar, evaluar y facilitar las respuestas sustentables al cambio climático que minimizarán los efectos adversos y estimular políticas. Desarrollar, demostrar y aplicar nuevos métodos para integrar el conocimiento relacionado con el cambio climático. Promover un diálogo informado y efectivo en toda la sociedad acerca de las opciones para el manejo del clima de nuestro futuro.	El programa UKERC tiene un enfoque inclusivo, de todos los sistemas, que explícitamente se vale de las ciencias físicas, medioambientalistas y sociales. UKERC promueve la interdisciplinariedad a través del Research Council Energy Programme y actúa como enlace entre la comunidad de investigadores del Reino Unido y el mundo.
Sitio web	< http://quest.bris.ac.uk/ >	< http://www.relu.ac.uk/ >	< www.tyndall.ac.uk >	< www.ukerc.ac.uk >

Tabla 1. Descripción de los estudios de caso que participaron.

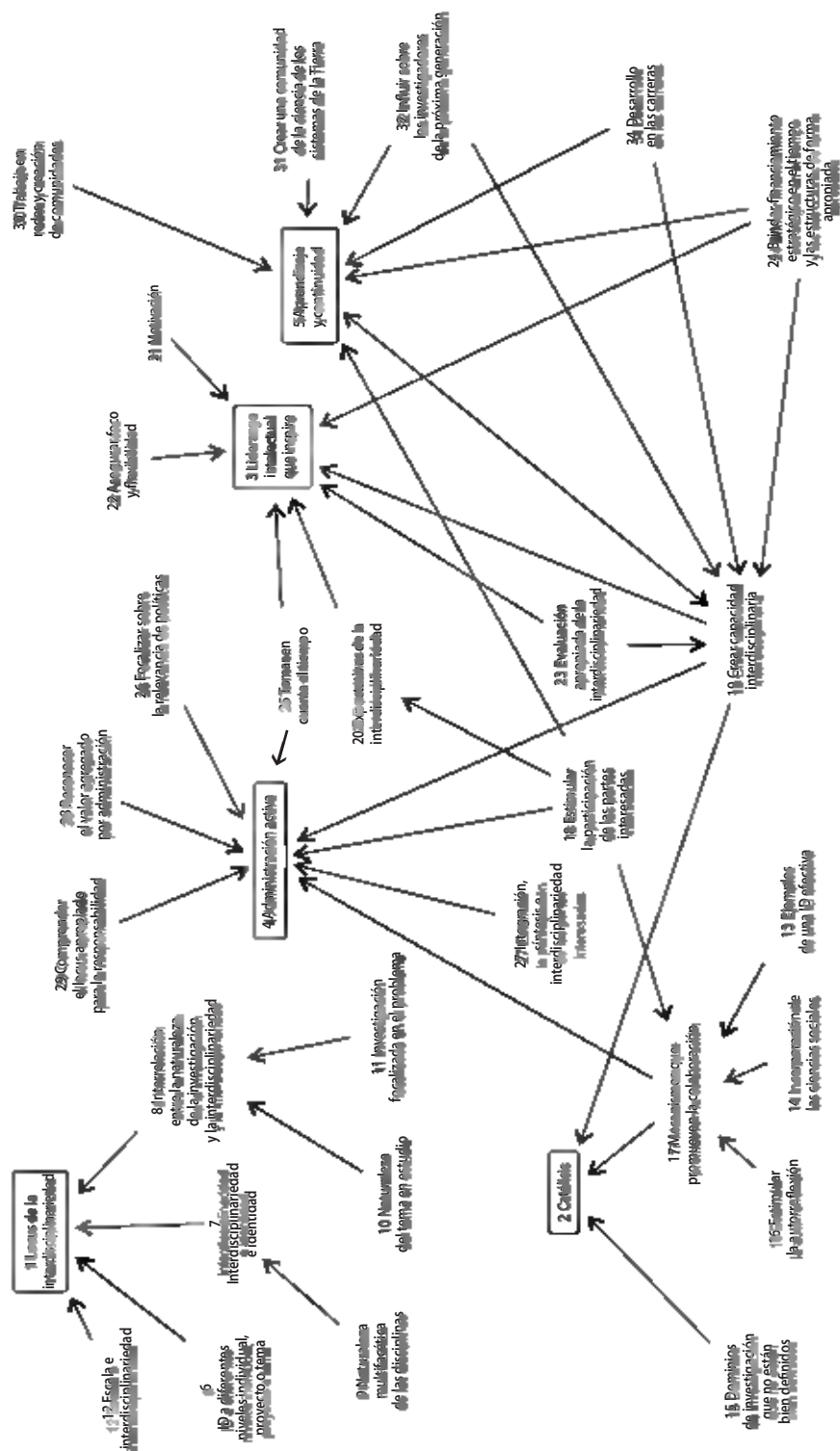


Figura 1. Síntesis de los hallazgos del proyecto (ID = interdisciplinariedad).

El estudio fue pensado como una revisión de aprendizaje más que un proyecto de investigación más abierto impulsado por hipótesis, por lo que los objetivos de la convocatoria dirigida para el proyecto son los que sostienen el diseño de la investigación y el desarrollo del marco de análisis. Así, buscamos información sobre experiencias interdisciplinarias que atravesaran las cuatro iniciativas a comparar. Esto incluía cualquier expectativa de interdisciplinariedad de las partes interesadas, si se interrelacionaban la naturaleza de la investigación y la interdisciplinariedad, y la identificación de afiliaciones relevantes, de redes y de la creación de comunidades. Buscamos identificar cualquier influencia que hubieran tenido las iniciativas sobre las carreras de investigaciones de próximas generaciones; los retos específicos de la interdisciplinariedad; y todo valor adicional aportado a los programas por quienes los lideraban. Finalmente, buscamos información sobre las implicancias que todo lo anterior podría tener para los financiadores de las investigaciones.

El primer paso en nuestro análisis cualitativo de datos fue de reducción de datos e identificación de patrones (Caudle, 2004). Para hacerlo, se codificaron temáticamente utilizando el software NVivo, las transcripciones de las entrevistas y grupos de foco. Esta codificación inicial, basada sobre los temas identificados en el marco de análisis, nos permitió interrogar el texto, explorando y comparando datos que atravesaban los estudios de caso. Esto nos permitió identificar asuntos relevantes para las preguntas analíticas y desarrollar tanto una estructura como una narrativa analítica. Este método permitió un grado de flexibilidad más allá de los confines de un grupo fijo de preguntas de evaluación y nos permitió la exploración de algunos temas más amplios en torno al concepto de interdisciplinariedad, que quizás no estuvieran contemplados en la convocatoria.

Analizamos nuestros hallazgos atravesando los cinco estudios de caso e identificamos una serie de factores («subfactores») de la interdisciplinariedad y la creación de comunidades. Luego usamos una forma de mapeo estratégico utilizando Banxia Decision Explorer® que nos permitió desarrollar una representación sintética, visual, de los subfactores (identificados por los textos recuadrados numerados del 1-5 en la figura 1). Dicha técnica de visualización de los datos nos permitió administrar la complejidad de nuestros hallazgos al poder unir las perspectivas dentro de una sola representación y explorar los enlaces entre hallazgos.

Los cinco factores de éxito dependen de subfactores identificados en nuestro análisis de los estudios de caso (Lyall *et al.*, 2011a) y que se resumen como simples declaraciones sumarias⁷. Por ejemplo, administración activa («*active management*») (4) involucra mecanismos que promueven la colaboración («*collaboration*») (17), integración («*integration*») (27), tomar en cuenta el tiempo («*addressing issues of*

7 Los números que anteceden las declaraciones se agregaron para ayudar a la navegación y se indican entre paréntesis en la descripción que sigue (no tienen importancia jerárquica). Las líneas que unen las declaraciones sumarias en la figura 1 señalan un enlace causal entre declaraciones, y las flechas indican la dirección de la causalidad.

timing») (25), estimular la participación de las partes interesadas (*«encouraging the engagement of stakeholders»*) (18), focalizar sobre la relevancia de políticas (*«focus on policy relevance»*), crear capacidad interdisciplinaria (*«building interdisciplinary capacity»*) (19), reconocer el valor agregado por administración (*«recognising the value-added through management»*) (28), y comprender el locus apropiado para la responsabilidad (*«understanding the appropriate locus of responsibility»*) (29). Del mismo modo, la catálisis de la investigación interdisciplinaria (2) puede estar segura de que la capacidad interdisciplinaria está presente (19), del uso de mecanismos para promover la colaboración (17) y de las oportunidades que aparecen cuando los dominios de investigación no están bien definidos (15). A su vez, los mecanismos para promover la colaboración dentro de estos estudios de caso (17) están influidos porque se estimula la autorreflexión (16), se incorporan las ciencias sociales (14) y se examinan los ejemplos de una interdisciplinariedad efectiva (13).

Si analizamos este mapa simplificado de los factores de éxito que habíamos identificado utilizando el software Banxia Decision Explorer®, vemos que crear capacidad interdisciplinaria y la administración activa son cuestiones fundamentales. Ambas se enlazan con más factores que los otros considerados (ocho factores para cada uno) y ambas son más centrales a todos los factores (tanto directa como indirectamente) que los demás que consideramos.

Factores clave para el éxito de los programas interdisciplinarios

El análisis de las pruebas captadas en los estudios de caso nos llevó a identificar cinco factores clave para los programas interdisciplinarios (véase la figura 2) y el desarrollo de una serie de recomendaciones de cómo los financiadores de investigaciones pueden obtener el éxito interdisciplinario con el tipo de inversiones que analizaremos a continuación.

El locus de la interdisciplinariedad

El modo en que se ubica la interdisciplinariedad dentro de un programa de investigación puede tener varias ramificaciones. Las pruebas de los estudios de caso, cada uno de ellos con estructuras organizacionales diferentes, nos indican que el trabajo interdisciplinario puede ocurrir en distintos niveles. Podría ser a nivel de programa (para iniciativas a gran escala); a nivel de temas (o sea, a nivel de sub-programa) en que ciertos tópicos sean integrados atravesando proyectos; o a nivel de proyectos, dentro del equipo del proyecto, o a nivel de los participantes de dicho proyecto.

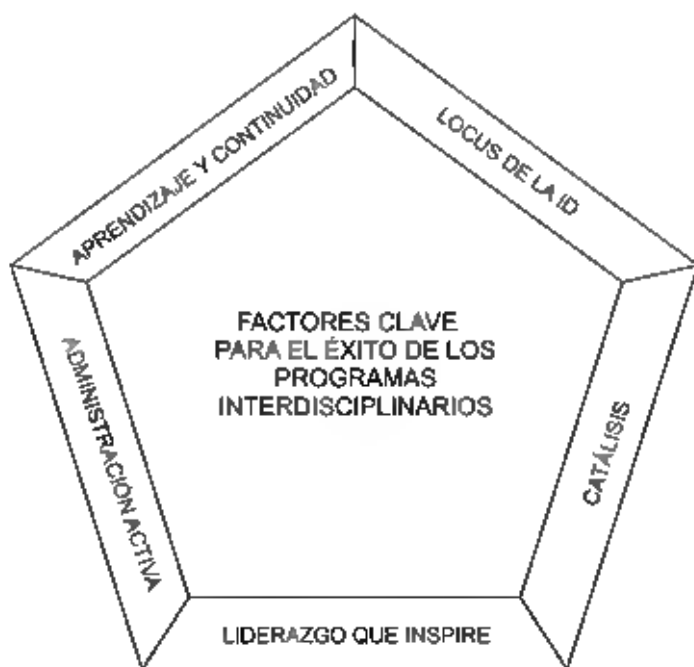


Figura 2. Factores clave para el éxito de los programas interdisciplinarios (ID = interdisciplinariedad).

Cuando se diseña este tipo de programa, es importante identificar el *locus* apropiado (o los *loci* apropiados) de la interdisciplinariedad y considerar detalladamente las implicancias de qué niveles irán a constituir la plataforma principal de la interdisciplinariedad. Los enlaces entre niveles pueden tener especial importancia. Esto significa que se debe examinar el conocimiento fundacional y existente, y focalizarse en dónde es que los individuos dentro de los programas basan sus suposiciones, y cómo podría impactar sobre el locus de la interdisciplinariedad. Por ejemplo, en el caso de las investigaciones medioambientales, puede haber tensiones entre el conocimiento universal y el contextualizado, entre escalas globales y locales, y entre diferencias culturales cuando las investigaciones se llevan a cabo a nivel internacional o con interesados que no pertenecen a la academia.

Catálisis

La interdisciplinariedad se da a través del tiempo y se desarrolla en distintas etapas. Sería raro que la integración ocurriera espontáneamente, si se ha dejado para el final de un proyecto o programa. En nuestra investigación encontramos que los programas exitosos habían tomado medidas deliberadas en todo momento para lograr la

integración y la coherencia. En particular, habían considerado cuál sería la mejor manera de adaptar el diseño y la implementación de tales asuntos desde el comienzo del programa, a través de, por ejemplo, fondos semilla para los proyectos pequeños que se iniciaban, talleres de capacitación al principio, u otras actividades que ayudarían a crear y consolidar colaboraciones.

La estrategia para lograr la interdisciplinariedad puede evolucionar a medida que avanza el programa. Así, en los primeros años, el enfoque puede ser dirigir eventos organizados por los directores del programa, y luego, a medida que el programa va madurando, cambiar el enfoque para que otros miembros de los equipos de los proyectos se encarguen de dichos eventos. Quienes se ocupan de la integración interdisciplinaria necesitan esforzarse en estimular a los equipos de los proyectos a que desarrollen otros tipos de actividades, no solamente eventos, para juntar distintos proyectos o temas que atraviesen el programa en toda su amplitud. Esto ayuda a crear enlaces entre proyectos, y hace que un programa sea más que la mera sumatoria de sus componentes. La implicancia clave de lo que antecede para los financiadores es que tendrán que reconocer el valor del tiempo y gastos dedicados a las actividades «catalizadoras», hechas «a medida», en las diversas etapas de la vida del proyecto.

Un liderazgo que inspire

Los investigadores deben estar motivados, apoyados y comprometidos para dar lo mejor de sí mismos dentro de lo que es, por definición, un emprendimiento poco convencional y arriesgado. El liderazgo es necesario para inspirar a individuos diferentes a partir de una continuidad para que sus motivaciones queden alineadas con una meta común y al mismo tiempo administrar las expectativas que se condigan con resultados interdisciplinarios alcanzables. Se debe prestar cuidadosa atención a la proveniencia del liderazgo interdisciplinario, sea este ejercido por los financiadores o por el director del programa, o por un equipo de individuos encargados de los proyectos que componen el programa; y además, atender a cómo aprovechar mejor los comités asesores externos. Cuando se estén evaluando los posibles líderes para programas interdisciplinarios que plantean desafíos, a menudo pesarán más una capacidad de liderazgo y una visión integradora que una carrera académica convencional dentro de una disciplina, aunque tampoco son excluyentes.

Administración activa

Hay una tendencia a pensar que el establecimiento de contactos y la creación de comunidades y de capacidades van a darse automáticamente cuando se participa de un programa de investigación, a diferencia de un enfoque más deliberativo y reflexivo para llegar a los mismos fines. Sin embargo, hay pasos prácticos organizacionales clave que se pueden tomar para las iniciativas de investigación interdisciplinarias a gran escala para promover y apoyar el trabajo colaborativo y la integración. Una administración proactiva es fundamental en toda etapa de una iniciativa interdisci-

plinaria para lograr una interacción interdisciplinaria genuina. Focalizarse en la creación de redes y comunidades en las etapas iniciales contribuye en buena medida al grado y extensión de la integración, y de este modo, se logra una sinergia. Así se agrega valor a la inversión de investigación y se desarrolla la capacidad a largo plazo para la investigación interdisciplinaria; sin embargo, estos aspectos de un programa de investigación muchas veces son pasados por alto, o se asume que van a aparecer de modo espontáneo.

Es importante, por lo tanto, que los financiadores y los líderes de las investigaciones reconozcan las demandas del proceso para lograr una integración interdisciplinaria, así como identificar las responsabilidades en los distintos aspectos de una administración activa para que se desarrolle y mantenga durante el período de vida de la subvención. A los académicos no se les enseñan, habitualmente, habilidades administrativas: aunque esto pueda parecer trivial en un contexto monodisciplinario, el déficit de habilidades se exagera frente a los retos que presenta un programa interdisciplinario. La naturaleza de una administración activa va a variar dependiendo del locus de la interdisciplinariedad. Otros asuntos a tener en cuenta incluyen: si una persona o un equipo habrán de administrar la integración, y quién (y con qué nivel de antigüedad) desempeñará dichos roles en qué momento del desarrollo del programa. El apoyo de los financiadores para una administración activa es de fundamental importancia para lograr el potencial valor agregado de la interdisciplinariedad.

Aprendizaje y continuidad

Nuestra investigación encontró que las iniciativas estudiadas tenían dos enfoques con respecto a cómo llevar a cabo la interdisciplinariedad. Uno dependía de la estructuración de la investigación científica para apuntalar su integración. El otro enfoque buscaba establecer el trabajo en redes y comunidades desde un principio. El primero usaba la ciencia como un mecanismo para la integración que predeterminaba quién debía trabajar con quién, de qué modo, y lograr metas o resultados específicos para sintetizar la investigación. Esto llevó a que se crearan límites alrededor de grupos, proyectos y temas, que no resultaban ni fáciles ni necesarios de traspasar. Al contrario, otras iniciativas presentaban áreas temáticas, o etapas de financiamiento que orientaban la investigación científica, pero que eran mucho más flexibles y permitían que las personas se organizaran tanto a sí mismas, como en su trabajo, de manera de contribuir a una meta común, como podía ser en un tema de investigación general. Un enfoque no es necesariamente mejor que el otro. En algunas instancias uno podría llegar a ser más apropiado para un asunto de investigación específica que el otro, dependiendo de los resultados esperados. Sin embargo, encontramos que estos enfoques distintos tienen como resultado interdisciplinariedades de intensidades diferentes, establecimiento de contactos, y la creación de comunidades y capacidades. Es significativo que los programas que dividían los fondos en rondas de financiamiento sucesivas tenían más oportunidades de revisión del rendimiento y así podían ajustar los focos de investigación y las prioridades de financiamiento.

La creación de capacidades —incluyendo el desarrollo del conocimiento y el fortalecimiento de las competencias y las habilidades de las personas, redes y comunidades de investigación— es fundamental para el crecimiento y la longevidad de la investigación interdisciplinaria en el Reino Unido. Aparece como un desafío para los financiadores y los líderes de investigaciones que deben asegurarse de que el aprendizaje de experiencias pasadas se incruste dentro de la memoria colectiva organizacional. Esto requiere de mayor continuidad de las redes y comunidades para que los investigadores interdisciplinarios principiantes conozcan las posibles opciones futuras para sus carreras, y que la pericia adquirida no se pierda al concluir un programa.

Aspectos claves para el financiamiento de la interdisciplinariedad

Las decisiones tomadas por los financiadores, así como la intención detrás de las convocatorias de financiamiento, tienen un gran impacto sobre qué forma se le da a la investigación interdisciplinaria, el alcance de la integración y, en última instancia, su efectividad. Los mecanismos de financiamiento, preguntas y agendas de investigación, y las relaciones entre cofinanciadores, pueden impactar sobre las iniciativas de investigación interdisciplinarias de modos distintos. Los financiadores de las investigaciones tienen un rol en la formulación de las convocatorias para propuestas interdisciplinarias, y en desarrollar procesos de evaluación rigurosos (tanto para propuestas interdisciplinarias como para, más adelante, proyectos financiados). Se puede lograr más aún cuando diferentes organismos de financiación colaboran entre sí, aunque se les pueden presentar elecciones difíciles. Por ejemplo, si se comparten los recursos de la investigación y de qué manera; qué estructuras de gobernanza se utilizan para darle forma a un programa interdisciplinario; cómo referirse al manejo de datos y archivo; y el modo cómo las ciencias naturales y las sociales pueden contribuir con proyectos y programas de modo equilibrado y no asimétrico.

Por los roles tan fundamentales que tienen los financiadores, las estructuras y procedimientos que utilizan deben reflejar una buena práctica de apoyo a la interdisciplinariedad, en especial, cuando los programas interdisciplinarios requieren de colaboración interconcejal. Cuando múltiples financiadores invierten en el mismo programa interdisciplinario, deben ser modelos de buenas prácticas de colaboración interdisciplinaria, con una buena comunicación, titularidad compartida y el gradual desarrollo de una visión colectiva. Por ejemplo, en el Reino Unido, la performance de RELU fue seguida por un equipo de funcionarios de cada uno de los tres consejos de investigación, que se reunían, al menos al principio, de modo regular para asegurarse que los intereses de los tres consejos estuvieran representados en el programa. Del mismo modo, en Estados Unidos, el *Dynamics of Coupled Natural and Human* (CNH) Systems de la *National Science Foundation* tiene un administrador de programas que representa a cada uno de los tres directorios financiadores que trabajan en equipo, rotando el principal anualmente para que cada directorio tenga titularidad idéntica. Con el tiempo, el grupo evolucionó, llegando a una visión colectiva, y el proyecto

de sistemas de la CNH fue mencionado por la US National Science Foundation por ser transformador en tanto logró que la investigación atravesara los límites normales de la disciplinariedad.

Dándole forma a las iniciativas de investigación interdisciplinarias

Dentro de, y entre, las agencias de financiación, las expectativas respecto de la investigación interdisciplinaria pueden variar según lo que se entienda qué significa el trabajo interdisciplinario, y qué puede lograr, así como quiénes o qué son los investigadores interdisciplinarios. Nuestros estudios de caso han demostrado que el grado de integración en la investigación interdisciplinaria puede variar según el número de investigadores y las varias combinaciones de sus proveniencias disciplinarias, la gama de temas en estudio, y el tipo de preguntas de investigación que se formulen. El grado de efectividad de la interdisciplinariedad se ve influenciado por su configuración, el enfoque y la agenda de la inversión interdisciplinaria. También influyen los contextos institucionales que subyacen, el estilo de liderazgo y apoyo administrativo, el tipo de interdisciplinariedad buscada, y el conocimiento de los potenciales fundamentos disciplinarios y conceptuales.

En términos prácticos, las fuentes de financiamiento dedicadas a la investigación interdisciplinaria pueden contribuir a garantizar que el trabajo interdisciplinario no se desmorone en su primera valla evaluativa. Los programas financiados de modo cruzado pueden presentar incentivos para que participen comunidades de investigación múltiples. Dicha participación puede estimularse con la provisión de fondos para:

- El tipo de actividades catalizadoras, de apoyo semillero y de «precalentamiento» ya señaladas.
- El desarrollo de herramientas y visualización para los responsables de políticas y otros usuarios.
- La continuidad de becas para financiar proyectos y apoyo para las colaboraciones emergentes.

La incorporación de flexibilidad al presupuesto de un programa permite no solamente una evolución sino que también ofrece la oportunidad para que los investigadores líderes desarrollen nuevas formas de facilitar una interdisciplinariedad genuina y estimulen el aprendizaje organizacional e interinstitucional.

Revisión y evaluación interdisciplinarias adecuadas

Al tiempo que aumentan las necesidades y oportunidades para la investigación interdisciplinaria, la idea que persiste es que la investigación interdisciplinaria se debe moldear adecuadamente en forma urgente. Los procesos de revisión por pares se anotan una y otra vez como asuntos críticos en las propuestas interdisciplinarias y se consideran impedimentos serios para una investigación interdis-

ciplinaria. La falta de indicadores de calidad consensuados puede ser una de las razones de por qué pende un signo de interrogación sobre el valor académico de la interdisciplinariedad (por ejemplo, Oberg, 2010; Feller, 2006; Boix Mansilla, 2006; Defila y Di Giulio, 1999). Los individuos no quieren ser sancionados por proponer enfoques interdisciplinarios que son, por definición, vistos como poco convencionales por quienes llevan a cabo los procesos de revisión instalados con fuerza en sus disciplinas. El sistema es percibido como contrario a la inclusión, aun del más riguroso trabajo interdisciplinario. Del mismo modo, puede ser perjudicial para los estándares de una interdisciplinariedad genuina si los investigadores reciben fondos para proyectos que en realidad son solo multidisciplinarios, o si se hacen suposiciones simplistas: por ejemplo, la inclusión de las ciencias sociales dentro de una propuesta de investigación científica no significa que automáticamente los resultados van a ser relevantes en lo referente a políticas. Es importante para los financiadores y sus paneles de referato y evaluación, que puedan diferenciar entre una interdisciplinariedad genuina y el uso de interdisciplinariedad como término general para referirse a las investigaciones complejas o multidisciplinarias.

La composición y la administración de procesos de revisión debe ser cuidadosa. Las agencias de financiamiento tienen el deber de proveerles a sus empleados una capacitación adecuada para que puedan reconocer la interdisciplinariedad genuina y así poder lidiar con los problemas que puedan presentarse. Al administrar los procesos de revisión, los financiadores deben asegurarse de que las instrucciones para quienes llevan a cabo dichos procesos estén de acuerdo con las metas y los criterios que se establecen en las convocatorias, y que los miembros de los paneles de revisión externa se elijan teniendo en cuenta su experiencia en interdisciplinariedad. Tomarse el tiempo al comienzo de una reunión del panel para establecer las bases de entendimiento del programa y los criterios por los que las ofertas interdisciplinarias serán juzgadas, asegurará resultados más equitativos y satisfactorios.

Tanto las evaluaciones sumatorias de final de la adjudicación y cualquier evaluación formativa de inversiones interdisciplinarias a gran escala también deben ser las adecuadas. Se requerirán publicaciones sólidas como medida del rigor académico, pero también otros indicadores menos tangibles podrán sugerir que el valor agregado de la interdisciplinariedad se está (o no) logrando.

Creación de capacidad interdisciplinaria

Una carrera dentro de la investigación interdisciplinaria es incierta y debe ser tenida en cuenta para que crezcan capacidades (Lyll *et al.*, 2011c, capítulo 6). Los investigadores que tienen el potencial de trabajar atravesando disciplinas pueden necesitar estímulos y recursos para poder desempeñar un rol integrador dentro de un equipo interdisciplinario. La capacitación y apoyo para que la gente pueda reunirse personalmente es de gran importancia si son de disciplinas y tradiciones distintas. Los financiadores tienen un rol fundamental, entonces, respecto de la creación de la

capacidad interdisciplinaria, para poder enfrentar los retos y demandas de los problemas multidimensionales y complejos relacionados con políticas.

La capacitación de los investigadores de la próxima generación es un punto clave dentro de la creación de capacidades (Lyall y Meagher, 2012). Por ejemplo, la capacitación interdisciplinaria a nivel de doctorado puede verse afectada por la amplitud del tema de la tesis, la relación con centros o facultades interdisciplinarios, y la exposición a diferentes métodos de investigación, además de consideraciones relacionadas con el contexto, tales como los equipos programáticos interdisciplinarios, o los estudios individuales. Los estudiantes de doctorados interdisciplinarios deben capacitarse en métodos de más de una disciplina, por lo que requerirán de fondos para ello que estén disponibles durante el transcurso del doctorado. Más allá de la etapa de capacitación, el tema de progresar en la carrera es de vital importancia si los financiadores se toman en serio la creación de capacidades a más largo plazo, y más sustanciales, que la «simple» producción de doctorados interdisciplinarios. Cuando consideran este tipo de carreras académicas, los financiadores deben conocer las restricciones que imponen las universidades y las evaluaciones de investigaciones a nivel nacional. Los financiadores de inversiones (y las universidades) podrían reconocer la labor de jóvenes en carrera que se dedican al trabajo interdisciplinario, asegurándose de que los investigadores interdisciplinarios no sean considerados por ejemplo, «de segunda» con respecto a poder progresar en sus carreras.

Alentar a que las partes interesadas se comprometan

Si se busca que las políticas sean relevantes, un reconocimiento por parte de los financiadores al comienzo de una inversión interdisciplinaria, legitimando a los investigadores que hacen las cosas de modo distinto, va a comprometer a las partes interesadas desde el inicio, y evitar así el fenómeno del tipo de «solo ciencias naturales más comunicación». Las personas versadas en la investigación interdisciplinaria pueden ser recursos especialmente valiosos en el momento de generar impactos, no solo por los problemas de investigación a los que se dedican, sino también por la habilidad que tienen de trabajar con diversas perspectivas⁸.

Se podría argumentar que la capacidad de integración transdisciplinaria lleva a una realidad clave al momento de hacer una diferencia más allá de la academia, y, además, que no solo los académicos sino otros intermediarios del conocimiento juegan un rol (Meagher y Lyall, en preparación). Se requiere entonces un enfoque que balancee focalización y flexibilidad y una comprensión realista de lo que se puede lograr dentro de los tiempos de un programa que recibió financiamiento. Al comprender las necesidades de los usuarios de las investigaciones, por ejemplo, los financiadores

8 El tema del involucramiento de las partes interesadas en la investigación interdisciplinaria fue explorado en forma detallada en uno de nuestros programas de estudios de caso <<http://relu.data-archive.ac.uk/explore-methods/engagement>> (accedido el 3 de enero de 2013).

deben reconocer que negociar y coproducir conocimiento en una colaboración que abarca muchas perspectivas, puede requerir más tiempo para lograr una integración genuina y la comprensión mutua necesarias para resolver un problema de modo efectivo.

Sustentabilidad de la investigación interdisciplinaria

Por último, hay asuntos que los financiadores deben tener en cuenta con respecto a la sustentabilidad de la capacidad de la investigación interdisciplinaria y las comunidades de investigación. Habiendo invertido los fondos necesarios para apoyar el tiempo, el esfuerzo y recursos para construir redes, comunidades y capacidades, los financiadores de investigaciones deben considerar qué pasa al finalizar una iniciativa. Todo puede desaparecer en un lapso breve si no hay fondos para continuar, como fue demostrado en uno de nuestros estudios de caso, en que la gente volvió a sus silos monodisciplinarios. Los financiadores que desean crear capacidad interdisciplinaria para que sea un componente significativo en una cartera de investigación a nivel nacional deben saber que la creación de capacidad interdisciplinaria es un proceso a largo plazo. La capacitación y la educación interdisciplinarias son componentes clave de la creación de capacidades, pero los investigadores interdisciplinarios deben poder ver que existen buenas perspectivas para progresar dentro de las carreras académicas y poder tener la seguridad de que habrá fondos para la interdisciplinariedad.

Si se garantizan los fondos para el trabajo interdisciplinario por un período de tiempo, se facilita la sustentabilidad de la investigación interdisciplinaria. Un número mayor de convocatorias que especifiquen explícitamente que buscan una investigación interdisciplinaria aumentaría la capacidad en tanto investigadores ya establecidos. Esto no implica que las inversiones interdisciplinarias individuales deban recibir fondos perpetuos, y por cierto hay argumentos sólidos que demuestran que la movilidad no siempre va en detrimento del sustento de los centros interdisciplinarios (Rhoten, 2004). Sin embargo, las agencias de financiamiento necesitan tener expectativas más realistas de los marcos temporales dentro de los cuales se puede lograr un cambio importante: un programa interdisciplinario de cinco años por sí solo no será nunca la bala de plata que resuelva asuntos complejos. Se requiere una continuidad de fondos para múltiples inversiones interdisciplinarias, que se revisen en forma apropiada, a largo plazo.

Conclusiones

Actualmente los lineamientos sobre la manera de llevar a cabo investigaciones interdisciplinarias son desparejos. Las agencias de financiamiento públicas deberán jugar un rol proactivo si es que queremos que el panorama académico futuro incluya más investigación interdisciplinaria. Esto requiere de un abordaje más amplio que los convencionales respecto de «métodos», un abordaje que pregunte sobre polí-

ticas nacionales de investigación, organización práctica y estilos de administración además de las habilidades de investigación más amplias que se necesitan para ser investigador interdisciplinario y líder de investigaciones, de manera efectiva. Requiere un esfuerzo consciente por parte de toda la comunidad investigadora, incluyendo las agencias de financiamiento públicas, para poder crear un programa interdisciplinario. Por estas razones, se precisa una comprensión cabal de las complejidades del proceso interdisciplinario, pero además, se precisa una buena dosis de realismo. Hace falta una buena visión interdisciplinaria por parte de quienes dirigen el programa, tanto a nivel de financiadores como de académicos, para poder combinar un entendimiento prístino de cómo integrar la comunidad, para que la interdiscipliniedad esté en el corazón del programa y no sea simplemente algo que se le agrega. La financiación debe ser flexible, para permitir que los programas tengan el tiempo y el espacio necesarios para evolucionar y poder lograr todo su potencial interdisciplinario. Los fondos deben alcanzar también para la inversión en roles de enlace y procesos menos visibles, como pueden ser las actividades de «precalentamiento», de apoyo semillero, interacciones para la creación de equipos y creación de redes y comunidades, que se discutieron antes, además de mecanismos más abiertos para captar el aprendizaje organizacional, logrando así que las inversiones interdisciplinarias con fondos públicos adquieran su verdadero valor agregado.

El financiamiento de las investigaciones interdisciplinarias por medio de convocatorias generales para presentar propuestas muchas veces se ve como problemático. Canalizar el apoyo en forma explícita hacia el trabajo interdisciplinario, por medio de programas interdisciplinarios dedicados, o una bolsa de dinero solo para propuestas altamente interdisciplinarias, sería un modo de intentar resolver el problema. Se requiere de pensamientos innovadores respecto de las estructuras y las fuentes de financiación. Creemos que con la provisión estratégica de fondos durante un período de tiempo más extenso, junto con la estructuración y revisión apropiadas, y teniendo en cuenta los cinco factores clave de éxito interdisciplinario, se ayudará a que la investigación interdisciplinaria evolucione y se establezca como una actividad productiva y que forma parte del *mainstream* dentro de la investigación académica.

Agradecimientos

Para la realización de este trabajo tuvimos el apoyo del UK Natural Environment Research Council (número de beca NE/HO 1 2001/1). Quisiéramos agradecer a quienes contribuyeron al trabajo y a los dos evaluadores anónimos por sus comentarios.

Referencias bibliográficas

- Barry, A., Born, G. y Wesszkalnys, G. (2008) «Logics of interdisciplinarity» en *Economics and Society*, 37, Routledge: 20-49.
- BIS (2010) *The Allocation of Science and Research Funding 2011/12 to 2014/15*. Londres, Department for Business, Innovation and Skills, URN 10/1356, diciembre 2010 <<http://www.bis.gov.uk/assets/biscore/science/docs/a/10-1356-allocation-of-science-and-research-funding-2011-2015.pdf>> (accedido el 24 de agosto de 2012).
- Boix Mansilla, V. (2006) «Assessing expert interdisciplinary work at the frontier: An empirical exploration» en *Research Evaluation*, 15.
- Bracken, L. J. y Oughton, E. A. (2006) ««What do you mean?» The importance of language in interdisciplinary research» en *Transactions of the Institute of British Geographers*, NS 31: 371-382.
- Bruce, A.; Lyall, C.; Tait, J. y Williams, R. (2004) «Interdisciplinary integration in the Fifth Framework Programme» en *Futures*, 36: 457-470.
- Caudle, S. L. (2004) «Qualitative data analysis» en J. S. Wholey, P. H. Hatry y K. E. Newcomer (ed.) *Handbook of Practical Program Evaluation*, San Francisco, CA, Jossey Bass/Wiley: 417-438.
- Defila, R. y Di Giulio, A. (1999) «Evaluation criteria for inter and transdisciplinary research» en *Panorama Special Issue 1/99*, Berne, Switzerland, Swiss National Science Foundation.
- Feller, I. (2006) «Multiple actors, multiple settings, multiple criteria: Issues in assessing interdisciplinary research» en *Research Evaluation*, 15: 5-15.
- Lattuca, L. (2001) *Creating Interdisciplinarity: Interdisciplinary Research and Teaching among College and University Faculty*. Nashville, TN: Vanderbilt University Press.
- Lau, L. y Pasquini, M. (2008) «“Jack of all trades?” The negotiation of interdisciplinarity within geography» en *Geoforum*, 39: 552-560.
- Lowe, P. y Phillipson, J. (2006) «Reflexive interdisciplinary research: The making of a research programme on the rural economy and land use» en *Journal of Agricultural Economics*, 57: 165-184.
- (2009) «Barriers to research collaboration across disciplines: Scientific paradigms and institutional practices» en *Environment and Planning A*, 41: 1171-1184.
- Lyall, C.; Bruce, A.; Marsden, W. y Meagher, L. (2011a) *Identifying Key Success Factors in the Quest for Interdisciplinary Knowledge*, Informe para el NERC, enero 2011 <www.tinyurl.com/idiwiki> (accedido el 27 de febrero de 2012).
- (2011b) *QUEST: Capturing Lessons for Interdisciplinarity ANNEXES* Informe para el NERC, enero 2011. Trabajo culminado en la Universidad de Edimburgo.
- Lyall, C.; Bruce, A.; Tait, J. y Meagher, L. (2011c) *Interdisciplinary Research Journeys. Practical Strategies for Capturing Creativity*, Londres, Bloomsbury Academic.
- Lyall, C. y Meagher, L. (2012) «A masterclass in interdisciplinarity: Research into practice in training the next generation of interdisciplinary researchers» en *Futures*, 44: 608-617.
- Meagher, L. y Lyall, C. (2005) *Evaluation of the ESRC-NERC Interdisciplinary Research Stu-*

- studentship Scheme*, Informe para el ESRC. Trabajo culminado por el Technology Development Group, Fife.
- Meagher, L. y Lyall, C. (2007) *Review of the RELU Programme's Seed-corn Funding Mechanism*, Informe para el Rural Economy and Land Use Programme. Trabajo culminado por el Technology Development Group, Fife.
- (2009) *Evaluation of ESRC-MRC Interdisciplinary Studentship and Post-Doctoral Fellowship Scheme*, Informe para el ESRC. Trabajo culminado por el Technology Development Group, Fife.
- (en preparación) «The invisible made visible: Using impact evaluations to illuminate and inform the role of knowledge intermediaries», presentado a *Evidence & Policy*.
- National Academies (2004) *Facilitating Interdisciplinary Research*, National Academy of Sciences, National Academy of Engineering, Institute of Medicine, Washington DC, National Academies Press.
- Oberg, G. (2010) *Interdisciplinary Work in the Environmental Field: A Primer*, Oxford/Nueva York, Wiley- Blackwell.
- Punch, K. F. (2009) *Introduction to Social Research. Quantitative and Qualitative Approaches*, 2.^a ed., Londres, Sage.
- Rhoten, D. (2004) «Interdisciplinary research: Trend or transition» en *Items and Issues*, 5: 6-12.
- Thomas, A. (1998) «Challenging cases» en A. Thomas, J. Chataway y M. Wuyts (ed.) *Finding out Fast. Investigative Skills for Policy and Development*, Milton Keynes, UK, The Open University: 307-343.
- Thompson Klein, J. (2010) *Creating Interdisciplinary Campus Cultures*, San Francisco, CA: Jossey Bass AACU.

Interdisciplina y aprendizaje institucional

GUSTAVO PEREIRA

Antes de comentar el texto propuesto («The role of funding agencies in creating interdisciplinary knowledge», de Catherine Lyall, Ann Bruce, Wendy Marsden, Laura Meagher (2013); capítulo 19 en este volumen) haré un par de aclaraciones. La primera es que ante la pregunta que pauta el tema que nos convoca, «¿cómo se promueve la interdisciplina?», no tengo respuesta y el texto que comentaré tampoco. Esa pregunta, al menos para los filósofos, se parece a preguntas tales como «¿qué es la verdad?», es decir, preguntas enormes cuya respuesta, aun aproximada, probablemente insuma la acumulación del trabajo de varias generaciones. Intentaré una modestísima aproximación a esa promoción de la interdisciplina requerida por la pregunta del comienzo.

La segunda aclaración es que en esta presentación trataré de articular lo que plantean los autores del artículo con algunas reflexiones más bien locales que tienen que ver con la experiencia desarrollada en nuestro grupo interdisciplinario constituido por economistas y filósofos. Mi intención es que la reflexión general presentada en el artículo pueda ser especificada con algunos aspectos de nuestras prácticas interdisciplinarias en la Universidad de la República.

Influencias, desafíos y liderazgos en la gestión de los programas

El tema central del artículo comentado es el aprendizaje en torno a cómo manejar, consolidar y gestionar los programas interdisciplinarios. Este tipo de aprendizaje, presentado explícitamente, tiene el objetivo de construir lo que las autoras denominan memoria organizacional, y la sistematización de ese conocimiento tácito que todos quienes participamos en la práctica de la interdisciplina tenemos será uno de los elementos clave para el desarrollo de esta última. Se pretende pasar de un conocimiento compartido, no explicitado y no sistemático, a su explicitación y sistematización como parte de un proceso de aprendizaje. La ventaja es que ese conocimiento sistematizado pasa a ser apropiable por todos mientras que, cuando

simplemente es conocimiento compartido, lo poseen o pueden acceder a él solo aquellos que lo comparten o tienen el control. Podemos pensar en la construcción de reglas, procedimientos y costumbres como parte de ese objetivo de desarrollar la investigación interdisciplinaria. A su vez, esto puede pensarse en términos de desarrollo institucional y aquí quiero hacer una distinción muy importante: cuando hablamos de instituciones no estamos hablando, al menos en el contexto en que quiero situarme, de macroagentes tales como la Universidad de la República o el Banco Central, sino de prácticas regladas que establecen un comportamiento deseable o deseado por quienes las comparten. Dichas prácticas, por supuesto, incluyen al derecho y a esos macroagentes, pero el desarrollo institucional del que hablamos no debe ser entendido exclusivamente en este último sentido. Esta distinción la tomo de John Rawls (1975: 75-76) quien, cuando plantea a las instituciones como el objeto de la justicia, lo hace en estos términos, es decir, en el sentido de una práctica reglada, compartida, que distribuye cargas y beneficios de la cooperación social. Podemos hacer algo parecido a la hora de pensar en el desarrollo de la interdisciplina y hablar de instituciones en términos de prácticas regladas, compartidas, que establecen reconocimientos, estímulos o formas de desarrollo del conocimiento interdisciplinario.

El artículo se enmarca en esa tarea de aprendizaje que tiene principalmente tres objetivos: 1) identificar las influencias que las iniciativas de investigación interdisciplinaria han tenido en las carreras de los investigadores de la próxima generación, es decir, el impacto que tienen a futuro, 2) identificar los desafíos que se presentan para consolidar la investigación disciplinaria, y 3) identificar ese valor adicional que el liderazgo conlleva en los programas de investigación.

Como señalé antes, trataré de articular la perspectiva global o general de las agencias financiadoras, que es la que está presente en el artículo, con una perspectiva más local que es la que conozco a través de esa experiencia particular a la que hice referencia.

Considero que esta perspectiva es interesante porque en Uruguay tenemos una cierta debilidad en las estrategias de financiamiento de la interdisciplina y es necesario buscar otros caminos para su promoción. El artículo está escrito desde una realidad muy diferente a la nuestra y se concentra en las agencias que manejan cifras multimillonarias en libras para el financiamiento de la investigación en interdisciplina. Ante ese panorama nuestras cifras son algo así como unas migajas. Por ello creo que un buen camino para tomar lo que plantea el artículo es pensar en la interdisciplina a través de esa cultura compartida que pauta cómo debemos proceder en términos de excelencia para desarrollarla.

Cuatro claves

El artículo se divide en dos partes. En la primera, presenta cuatro factores clave que las autoras mencionan como parte del éxito de los programas interdisciplinarios.

Mediación entre generalidad y particularidad

El primer factor tiene que ver con lo que podríamos llamar «la mediación entre la generalidad y la particularidad». Para explicarlo se plantean distintos esquemas de interdisciplina, básicamente tres: a) el programa (constituido por un conjunto de temas), b) los temas (que serían los subprogramas) y c) los proyectos (que tendrían que ver con el caso más particular).

Lo interesante aquí es la identificación de los espacios que son estructurantes del programa y a partir de los cuales se va a diseñar el posible financiamiento. En función de lo anterior, uno de estos elementos —programa, tema o proyecto— es el que oficiaría de plataforma para el desarrollo de la interdisciplina. La forma de incidencia de tales elementos dependerá de los grados de desarrollo que se den en el universo en el que se pretende impactar. Por ello, es bastante razonable pensar que si tenemos un desarrollo mínimo o inicial tal vez el elemento estructurante sea un proyecto, mientras que si ese desarrollo es bastante más intenso el elemento estructurante puede ser un programa o un subprograma. El desafío o el punto importante que se pretende destacar tiene que ver con no perder la integralidad de esos tres niveles. Justamente a esto me refería con la necesidad de la mediación entre la generalidad y la particularidad, que es denominada por las autoras como el problema de la integración entre las distintas perspectivas que aparecen en la investigación interdisciplinaria. En el artículo se presentan algunos ejemplos, en particular en investigaciones sobre medio ambiente se anuncian posibles tensiones entre lo universal y lo contextual, y posibles diferencias culturales que pueden afectar el proceso y los resultados de la investigación.

En el caso de nuestro grupo, hemos experimentado que las tensiones son principalmente de tipo individual y grupal. La economía es una disciplina de referencia de nuestro grupo y, aunque los fuertes supuestos individualistas que tiene no son defendidos por los miembros del equipo igualmente en cuestiones metodológicas entra en tensión con algunos conceptos de corte más colectivo que hemos desarrollado. Ese tipo de tensiones generó, y creo que esto se puede extender a otros posibles casos, una superación y un incremento de nuestro conocimiento. Al solucionarse la tensión se retroalimenta la reflexión o genera un nuevo nivel de reflexión que confirma o reconfigura esas posiciones de tensión de partida. En esto consiste el primer punto que plantean las autoras referido a los esquemas de interdisciplina, donde si bien es necesario tener muy claro desde qué nivel se parte para diseñar las estrategias de financiamiento a la vez se debe mantener la integración de las distintas disciplinas en juego.

Catálisis o consolidación

Un segundo factor clave del éxito de los programas de investigación es denominado catálisis o consolidación, en este caso nuevamente la integración de los distintos campos disciplinarios pasa a ocupar el rol central, y lo que se plantea es la necesidad de promoverla intencionalmente y no dejarla librada a la inercia del proceso de investigación.

Creo que una imagen útil para entender la interdisciplina en su relación con otros campos de conocimiento es la de esas islas que hay en los ríos, permanentemente amenazadas por las crecientes. Debido a esto es necesario realizar tareas de protección y de prevención frente a posibles inundaciones. Las actividades que, según las autoras, permitirían la consolidación o la integración disciplinarias son de distinto orden, pero se focalizan en el apoyo a eventos y seminarios que permitan la conexión y el encuentro entre proyectos similares. La idea sería que en estos encuentros hubiese al menos dos posibles dinámicas, una más simétrica entre programas o proyectos de similar desarrollo en los que se intercambiarían aprendizajes y estrategias de desarrollo; la otra algo más asimétrica, pautada por las diferencias de desarrollo de los equipos. Ambas podrían ser entendidas como una apropiación, por los grupos menos consolidados, del conocimiento desarrollado por otros colectivos más consolidados.

Si cambiamos la perspectiva desde las agencias financiadoras a una más micro tenemos algo similar. Participar en eventos y llevar adelante su organización tiende a incidir en forma significativa en la consolidación de los equipos, principalmente porque se genera un sentido de pertenencia e identificación con la línea que se está llevando adelante. El hecho de compararse, de diferenciarse, de exponerse, genera este tipo de sentimientos que son, siempre y cuando sean llevados adelante en forma prudente, elementos constitutivos de un grupo sólido o que se desempeña con relativa solidez. Por supuesto que en lo antedicho hay que tener mucho cuidado, y por eso mencionaba lo del manejo prudente, porque podemos terminar en posiciones extremas que anulen la apertura a los argumentos y posiciones de los otros. Para conseguir esta prudencia es imprescindible contar con un buen liderazgo.

Liderazgo

El liderazgo es el tercer factor clave para el éxito de la investigación. Un buen liderazgo, plantean las autoras, puede ser estimulado desde la perspectiva de los financiadores a través de lógicas de incentivo. Me cuesta mucho pensar cómo podría el liderazgo generarse desde la perspectiva de las agencias financiadoras si no está previamente instalado en los equipos, si no hay algo así como un germen de ese tipo. Voy a explicar por qué creo esto. Considero que una buena forma de entender el liderazgo es hacerlo como un proceso educativo en el que quien ejerce el liderazgo promueve o estimula cierto tipo de costumbres y hábitos, como algo que en

las discusiones sobre ética tiene que ver con la educación del carácter (Aristóteles). Este liderazgo involucra aspectos tales como la motivación a los investigadores, la exigencia, la disciplina, tomar riesgos en la investigación, manejar la ansiedad y las expectativas, de manera de no quemar etapas en el desarrollo de los más jóvenes y no exponerlos innecesariamente a frustraciones. Creo que la capacidad para llevar adelante este proceso de aprendizaje es lo que se encuentra detrás de un buen liderazgo, capaz de operar en la consolidación de la interdisciplina. Esta educación del carácter difícilmente podrá ser generada desde fuera si el liderazgo no se encuentra previamente instalado en quienes tienen la responsabilidad de llevar adelante la investigación y creo que en esto surge un problema que va más allá de la perspectiva de las agencias financiadoras.

También considero que el descentramiento contribuye a la promoción del liderazgo, en los grupos grandes o más consolidados, en subliderazgos. Esto tiene la ventaja o la posibilidad de multiplicar los procesos de retroalimentación y aprendizaje del grupo, es decir, lo más abierto a distintas opciones de desarrollo así como al ingreso de potenciales nuevos investigadores, multiplica las posibilidades de direcciones de tesis, en fin, hace al grupo más dinámico y versátil.

Considero que pensar en liderazgos no fuertemente jerárquicos es algo bastante más virtuoso que lo contrario. Todos conocemos liderazgos jerárquicos y no jerárquicos que pueden alcanzar resultados similares, sin embargo, tiendo a inclinarme por uno no fuertemente jerárquico, que es más empático y en el que el cuidado de los investigadores más jóvenes se encuentra presente como un rasgo distintivo. En estos casos el proceso es más saludable porque mantiene la cohesión y la integridad del equipo a lo largo del tiempo en forma más estable.

Gestión activa

El cuarto factor clave para estimular a la interdisciplina desde las agencias de financiamiento se llama «gestión activa», según plantea el artículo, y tiene por objetivo construir intencionalmente la comunidad académica o científica y sus capacidades. Por comunidad puede entenderse el trasfondo de creencias y valores que le dan sentido a una práctica y se convierten en costumbre de quienes comparten tal práctica. Esto es una definición que no dan las autoras pero que yo extrapolo del concepto de comunidad que se suele utilizar en filosofía política y que, en mi opinión, no entra en contradicción con el concepto de comunidad de Kuhn (1971), y tampoco con el concepto de programa de investigación científica de Lakatos (1989)¹. Es decir, los epistemólogos normalmente entienden la comunidad en términos más específicos, pero esta definición nos permite contar con un concepto lo suficientemente general como para que sea poco problemático. El objetivo de construir capacidades de

1 Esta idea de comunidad que tiene varias manifestaciones en la filosofía política puede verse con particular claridad en G. W. F. Hegel (1993: §184: 620). La idea de comunidad en epistemología puede verse en Thomas Kuhn (1971, cap. 3) y en Imre Lakatos (1989: 65 y ss).

investigación y una comunidad académica se alcanza, al menos parcialmente, a través de la pertenencia antes mencionada. Tiene como consecuencia, por una parte, generar un espíritu comunitario, y por otra, garantizar la integración de las distintas áreas del conocimiento. Esto es bastante complejo, bastante difícil de promover o al menos no percibo claros caminos para hacerlo.

Como forma de identificar un camino posible voy a hacer otra extrapolación: cuando hablamos de una comunidad o de cultura de investigación lo que se trata de promover es algo que se llama *ethos*, esto es, creencias, valores, pautas de comportamiento compartidas, principalmente desarrolladas en torno, por ejemplo, a la excelencia, al compromiso con ciertos objetivos o con ciertos fines. El gran problema es, en mi opinión, bastante similar a lo que indicaba con respecto al liderazgo, y es no poder percibir con claridad cómo promover este *ethos* de excelencia académica o científica desde fuera. En el caso de la sociedad en general, un *ethos* democrático que estimula el desarrollo de ciudadanos reflexivos cuenta con medios tales como el derecho, que regula y estimula comportamientos, o las narraciones que permiten que los ciudadanos se autocomprendan como pertenecientes y participantes de ciertos relatos que dan identidad a su comunidad política (Pereira, 2010, cap. III). En el caso de las comunidades científicas, y esto simplemente lo planteo como una duda, la estructura de incentivos que suelen diseñar las agencias podría ocupar un rol similar al del derecho en la sociedad, estableciendo ciertas regulaciones con el objetivo de inducir el comportamiento hacia ciertos fines compartidos. En algunos casos, la consolidación de los grupos y de la comunidad también se hace a través de narraciones que le dan sentido a nuestro trabajo y nos permiten identificarnos con él. La narración de algunos hechos destacados de las trayectorias de los investigadores se convierten en parte de la historia del grupo y la comunidad, y eso contribuye a la consolidación o a la generación de esta cultura de trasfondo. Ambas perspectivas son necesarias, tanto la que se asienta en las agencias financiadoras como esta más *micro* que consiste en la promoción de una cultura de excelencia o de cultura de trasfondo.

Sobre la financiación interdisciplinaria

La segunda parte del artículo trata de aspectos de la financiación interdisciplinaria. Son cuatro puntos que se mencionan como algo a tener en cuenta, cosa que comparto, independientemente de lo microscópico de nuestro potencial de financiamiento.

En primer lugar, se plantea la necesidad de garantizar el financiamiento de los programas como forma de asegurar la supervivencia de la interdisciplina, es decir, el financiamiento solo en los períodos iniciales o gestacionales probablemente genere, a mediano plazo, el fracaso o el retroceso de los compromisos que permiten la investigación interdisciplinaria. Esto requiere del segundo aspecto introducido y es que este tipo de investigación sea evaluada apropiadamente, lo que es de por sí bastante

problemático. Del mismo modo lo es la revisión de pares por la falta de acuerdos en los evaluadores, ya que todo ese trabajo que hacemos al interior de nuestros grupos no lo tenemos fuera una vez que sometemos a revisión de pares un proyecto. La evaluación de resultados de los programas de investigación debe ser sensible a esto y evitar tanto la extrema flexibilidad como la extrema rigidez.

En el artículo se habla de un entrenamiento específico para quienes gestionan estos programas que permitiría identificar algo así como una genuina interdisciplina, pero es simplemente una idea, no me queda claro qué tan exitoso puede resultar. Se supone que con la experiencia que las autoras han sistematizado, que es intensa, es posible alcanzar cierto éxito, pero definitivamente estamos muy lejos de formar evaluadores con estas características, al menos en nuestro desarrollo de la interdisciplina.

También se sugiere buscar otro tipo de indicadores para los procesos de evaluación, además de las publicaciones, debido a las dificultades para publicar los productos interdisciplinarios en las revistas. Seguramente esto le ha sucedido a muchos pero quiero destacar un par de cosas. Hace poco en el llamado de publicaciones de la CSIC se presentó un trabajo interdisciplinario y entre los evaluadores había dos que venían de disciplinas que ese trabajo tocaba. El evaluador de la disciplina A se lo pasó al de la disciplina B, el de B se lo pasó al de A, y así durante un período. El más resistente fue quien no lo evaluó y quien cedió fue quien finalmente lo evaluó. La publicación no fue seleccionada; fue evaluada desde la perspectiva de *una* disciplina y desde esa perspectiva no se pudo percibir la contribución interdisciplinaria. Cabe decir que el llamado de publicaciones del Espacio Interdisciplinario es altamente sensible a estos casos y ha introducido un proceso de evaluación que contribuye a solucionar estas dificultades.

El tercer punto o el tercer aspecto clave que en el artículo se reseña sobre la financiación interdisciplinaria se relaciona con el apoyo brindado a las carreras de investigación que tienen ese carácter. Se habla de estímulo y recursos para sostener este tipo de investigación, y más aún, para una carrera académica, pero en este punto nuestra realidad local está bastante lejos de ese tipo de trayectorias. Todos sabemos que nuestras carreras académicas son disciplinarias y que si bien tenemos inclinaciones o trabajo interdisciplinario, a la hora de avanzar tenemos un trillo muy marcado y difícilmente podamos salir de él en el desarrollo de dichas carreras. Además del financiamiento para apoyar carreras de investigación interdisciplinarias, el artículo presenta como un posible camino para el desarrollo de recursos humanos la implementación de programas de posgrado interdisciplinarios. Yo creo que ese es un camino interesante, tal vez un poco trabajoso, pero auspicioso.

El último de estos aspectos clave de la financiación interdisciplinaria es una obviedad que las autoras plantean, pero que no está mal reiterar y enfatizar cuantas veces sea necesario. Ellas plantean la necesidad de la sostenibilidad del financiamiento en el tiempo. Si la financiación no se hace en términos estratégicos a lar-

go plazo, lo que va a pasar es que la investigación interdisciplinaria se convertirá rápidamente en disciplinaria, volveremos con la misma velocidad a nuestros nichos de investigación disciplinaria o, según la imagen que utilicé anteriormente, esas islas amenazadas por las crecidas van a ser finalmente inundadas.

A modo de conclusión

Para terminar quería recordar tres puntos del artículo que me parecen destacables.

Líneas de financiamiento específicas

El primero es sumamente obvio y, a la vez, clave: de acuerdo con las autoras es necesario contar con líneas de financiamiento específicas para la interdisciplina en los niveles de programa, subprograma y proyecto. De tal manera las agencias financiadoras serán capaces de cubrir los diferentes niveles de desarrollo de los receptores del financiamiento.

Creo que en el Espacio Interdisciplinario hay una sensibilidad de ese tipo, es decir, el reconocimiento a los distintos niveles de desarrollo interdisciplinario y un financiamiento acorde con ellos. El dinero es escaso pero por lo menos es un inicio en el avance de este tipo de estrategias.

Prácticas de promoción regladas

El segundo punto refiere a la necesidad de desarrollo institucional, esto es la promoción de prácticas regladas que pautan y promueven la investigación interdisciplinaria de calidad, para ello se puede pensar en incentivos que la dinamicen y hagan más atractiva, permitiendo a la vez su sostenibilidad en el tiempo.

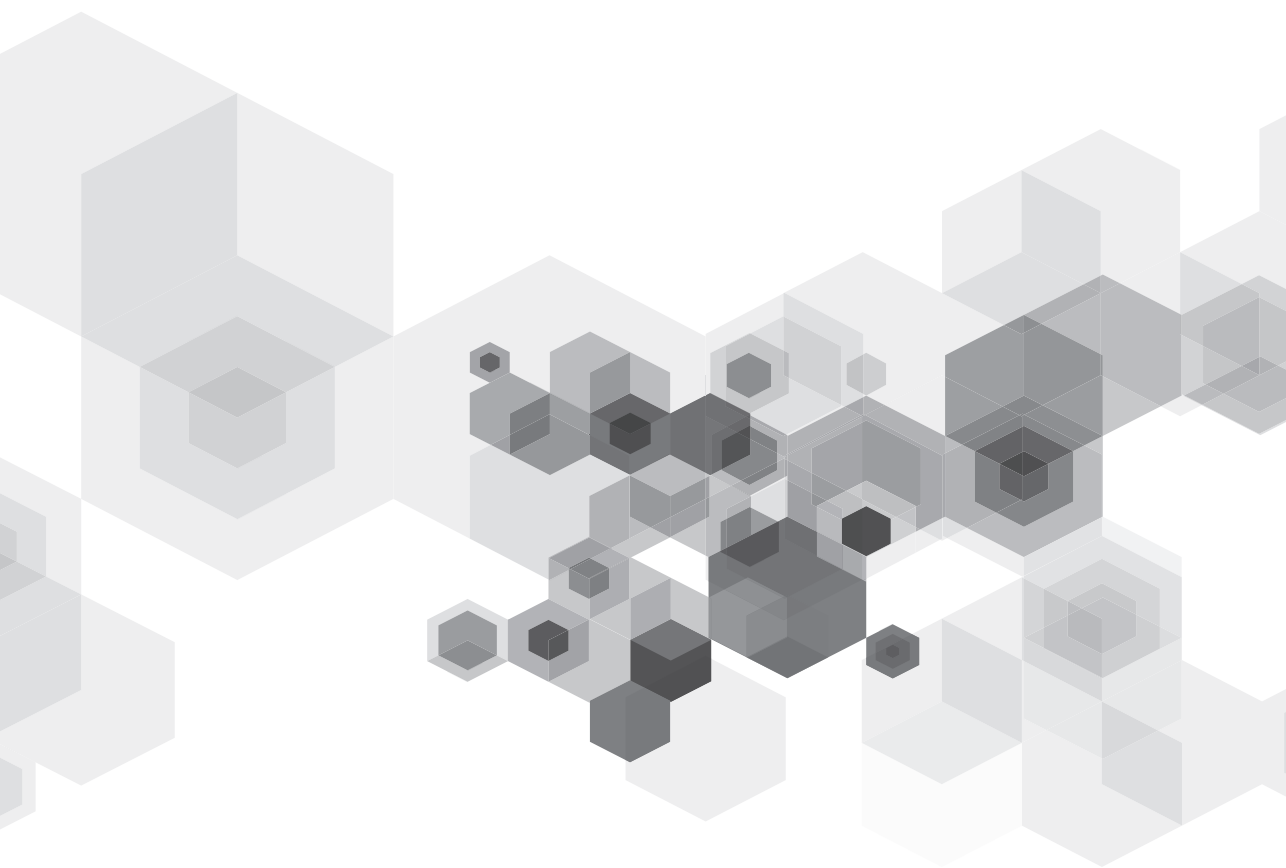
Constitución de una cultura de investigación

Por último, quiero destacar la necesidad de la constitución de esa cultura de investigación que he mencionado, que en este caso en particular tendría las características de contemplar más de una disciplina, de integrarlas. Para lograr todo esto es necesario convertir el conocimiento tácito que compartimos en nuestras prácticas en conocimiento públicamente accesible. Esta sistematización es lo que el artículo se ha planteado como principal tarea para el desarrollo de la interdisciplina.

Referencias bibliográficas

- Hegel, G. W. F. (1993) *Fundamentos de la filosofía del derecho*, Madrid, Libertarias/Produfi, Edición Ilting.
- Khun, T. (1971) *La estructura de las revoluciones científicas*, México, FCE.
- Lakatos, I. (1989) *La metodología de los programas de investigación científica*, Madrid, Alianza editores.
- Pereira, G. (2010) *Las voces de la igualdad*, Barcelona, Proteus.
- Rawls, J. (1979) *Teoría de la justicia*, México, FCE.

A modo de cierre



Concluyendo y proyectando

ÁLVARO MOMBRÚ Y BIANCA VIENNI

Introducción

Aunque la interdisciplinariedad es considerada como un fenómeno nuevo y recién llegado, los artículos que componen este volumen han demostrado que es tan antigua como las disciplinas. Abarca tanto los proyectos exitosos —entre ellos la bioquímica y los estudios culturales— como otros más pequeños y olvidados, de los cuales apenas se pudo recoger algunas experiencias. Quizás lo más importante es que la interdisciplina ya no implica «caerse en un abismo» sino que se trata de cómo agregar más capas y conexiones, mayor complejidad, temas, múltiples perspectivas y vocabularios.

Cuando funciona, la interdisciplina produce enormes beneficios para todas las partes involucradas. Es intelectualmente estimulante para los investigadores y los estudiantes ya que produce no solo nuevos conocimientos, sino nuevos tipos de conocimiento y formas de conocer que enriquecen a la academia y en muchos casos, a la sociedad en general.

¿Qué es la interdisciplina?

La interdisciplina ¿es un modo de investigar, de conocer, hacer, integrar, de colaborar? ¿Se trata de un sustantivo o de un adjetivo, de una práctica o de una forma de entender los problemas? ¿Es acción o cualidad? ¿Es alguna de las anteriores o todas ellas juntas? Susana Mallo y Carlos Santos (capítulos 3 y 4 en este volumen) tuvieron la difícil tarea de reconstruir algunos de estos pasos.

La idea central de Mallo considera que los grupos interdisciplinarios deben sortear barreras y tirar los muros que delimitan los cruces entre disciplinas. El cuestionamiento a los ámbitos que convocan a las disciplinas es, para Mallo y los autores considerados, el vehículo por el cual se llega muchas veces a la interdisciplina. Ellos se refieren a «la inmigración en el mundo del conocimiento que trae (...) aire fresco».

La interdisciplina puede constituirse como movilidad y es esta una de las ideas centrales del Espacio Interdisciplinario de la Universidad de la República. Ir hacia y volver desde el quehacer interdisciplinario resulta en una forma en la cual los investigadores trabajan sin por ello tener que abandonar un campo disciplinario en el que tomaron las primeras herramientas para su quehacer.

La mayoría de las definiciones especifican la integración disciplinaria como la condición necesaria para la interdisciplinariedad (Thompson Klein, 1990, 1996; Repko, 2008). Coinciden en utilizar las metáforas como forma de sobreponerse a una especie de indefinición que nos viene dada desde los diccionarios, como se verá más adelante. Explorar nuevos territorios, paisajes y grietas nos llevan a lo interdisciplinario como forma de movernos de esos bloques, según considera Mallo.

Lyall *et al.* (2011) así como Gerardo Caetano y Carlos Santos (capítulos 9 y 4 en este volumen) sostienen que ciertas capacidades son necesarias para el trabajo interdisciplinario: el interés por el intercambio y el diálogo con el otro, la creatividad, la capacidad de escuchar a los pares (o a los impares, en un juego de palabras). ¿No será que lo mismo se requiere para formar parte de una disciplina?

La comunidad científica como colectivo que comparte un conjunto de intereses comunes y a la vez divergentes y conflictivos, pensando en términos de Pierre Bourdieu, requiere de la coordinación de esfuerzos entre personas que provienen de ámbitos y áreas diferentes.

Como modo de investigar, como forma de conocer y resocializarnos en ámbitos académicos y en los otros, como forma de comunicación, la interdisciplina plantea tantos desafíos para las ciencias como para las disciplinas.

Siendo así puede ser discutible que sea solamente en los intersticios donde se generen nuevos campos disciplinarios. Si arribáramos a esa conclusión, sería a partir de una visión estática que no incorpora la historicidad de los procesos de producción del conocimiento. Moti Nissani (capítulo 2 en este volumen) considera que no es en los intersticios de las instituciones sino en las trayectorias de los sujetos donde se genera la interdisciplina.

¿Es posible definir la interdisciplina?

De los textos analizados, de autoría de Julie Thompson Klein y de Peter Weingart, así como de las exposiciones e interpretaciones de Gerardo Caetano y Rafael Radi (capítulos 9 y 10 en este volumen), quedó claro que la dificultad de responder a esta pregunta es muy grande, proporcionando así un marco de pertinencia a ella.

Un abordaje interesante constituye la propia evolución de los términos, en las diferentes ediciones del Diccionario de la Real Academia Española (RAE). Un seguimiento a través de ellas muestra de qué forma va evolucionando nuestro idioma, empujado por novedades en su uso y costumbres, así como por un nuevo y dinámico

enfoque de la percepción de nuestro mundo, fuertemente marcado en los últimos años por la impronta tecnológica aunque, cabe señalar, no de forma exclusiva (< buscon.rae.es/ntlle/SrvltGUILoginNtlle>).

En este marco y como plantea Caetano, es realmente llamativo cómo algunos términos no existen, como por ejemplo la propia expresión «interdisciplina» y cómo se han adoptado en forma tan reciente terminologías relacionadas que mínimamente definen expresiones, pero, como le corresponde a un diccionario, deja la puerta abierta a lo conceptual.

En ese sentido compete a los académicos que incursionan en esta temática dar los primeros pasos hacia la conceptualización de lo interdisciplinario como un paso necesario para su abordaje más eficiente y pragmático y de allí la pertinencia que se planteó con anterioridad.

La expresión incursionar no es inadecuada ya que se irán procesando con el tiempo aquellos académicos que se especialicen en la interdisciplina, en su estudio, en su promoción y desarrollo. Hoy se justifica este término, como tantas veces ha pasado en otras áreas que en su aparición se nutrieron desde cercanías disciplinarias.

A la dificultad de definir lo indefinido —no es un juego de palabras, sino un hecho— se le debe agregar cómo las situaciones van modificándose a lo largo del tiempo. El lenguaje cambia y se refleja en el Diccionario de la RAE. Así, algo que se considera como interdisciplinario en un momento, puede transformarse en una nueva disciplina al consolidarse, encontrando su nicho de apropiación de jerga, conocimientos, usos y costumbres. Se trata de un momento crítico en el que un cruce de caminos entre disciplinas diferentes se abandona por consenso generalizado y adquirido en forma implícita por la comunidad involucrada. A partir de allí, el cruce de caminos comienza a ser admitido como una disciplina en sí misma. Es como si las piezas de un rompecabezas, al acercarse y confluir se fundieran e incluso adquirieran identidad propia, diferente de la original.

Esta situación se da esporádicamente y no es la norma sino la excepción, pero se trata de la constitución superior de la interdisciplina, la más avanzada, el último nivel de coordinación, como resume Radi.

La generación de este estadio de máxima maduración de la interdisciplina es difícilmente alcanzable y aparece como un espacio cuyo surgimiento no podría ser liderado por un país como el nuestro en las actuales condiciones.

Sin embargo, hay una práctica interdisciplinaria en la que se puede trabajar y es la integración de las disciplinas individuales en torno a la resolución de problemas complejos, de interés de la comunidad, haciendo uso de las distintas miradas, técnicas y lógicas.

De allí surge la pregunta disparadora ¿cómo se investiga en interdisciplina? En dicho marco, se trabajó con los textos de Catherine Lyall, Ann Bruce, Joyce Tait y Laura Megher y también de Gertrude Hirsch Hadorn, Christian Pohl y Gabriele Bammer, y con

las exposiciones de Daniel Conde y de María E. Urquhart. Cómo y en qué casos apelar a la estrategia interdisciplinaria para la resolución de problemas es el centro de los comentarios realizados sobre los trabajos mencionados.

Según Urquhart (capítulo 14 en este volumen) la mera resolución de problemas es ya una situación compleja, en la que el abordaje pasa por diferentes alternativas y de acuerdo con los comentarios de Conde, la propia conformación de un grupo de referentes que actúen aportando lo mejor de sus disciplinas en un trabajo de equipo, es toda una tarea que puede incluso llevar años en su concreción.

La fijación de un norte en el trabajo interdisciplinario, consensuado, luego de las tensiones naturales del centrismo al que nos acostumbramos quienes vemos a nuestra disciplina de especialización como la referencia a seguir, es ya una labor que demanda mucho diálogo. Pero previa o quizás simultáneamente hay que ir evaluando qué disciplinas convocar, sabiendo que el número de las mismas ya puede ser un factor de éxito o fracaso. La jerarquización temática de la línea que se seguirá en la investigación interdisciplinaria debería guiar el número de disciplinas a integrar así como la posición que cada una de ellas tendrá dentro del entramado de tareas y desarrollos que el grupo llevará a cabo.

De acuerdo con Conde, esta selección de colaboradores tanto en cantidad como en la contribución que pueden prestar al todo, con el alcance de obligaciones y expectativas claramente delimitados en cada caso, es crucial para la realización de una práctica interdisciplinaria real, con integración creciente en el tiempo.

Según lo que plantea Urquhart, la puesta en foco de problemas de complejo abordaje ha sido un proceso que se ha venido dando desde hace ya algunos años y el enfoque consciente de la interdisciplina, en torno a la cual varios especialistas se centran para contribuir desde su área de conocimiento, constituye una metodología más reciente que requiere del esfuerzo necesario para que se aproveche al máximo las ventajas de esta nueva concepción.

Impactos de la interdisciplina en las prácticas sociales

En este breve recorrido sobre lo interdisciplinario, es necesario considerar que la forma de concebir este abordaje, esta interrelación/integración entre disciplinas, es además de un problema científico, un problema epistemológico con fuertes implicancias políticas. Carmen Midaglia y Gregory Randall coinciden en ello con otros autores en este volumen (Bunders *et al.*, capítulo 15 en este volumen) entendiendo que se requiere de un análisis del contexto institucional en el que se inserta dicho abordaje. La comprensión sobre el quehacer interdisciplinario se enriquece al sugerir cómo los aspectos de la comunidad y vida académicas influyen las percepciones y los comportamientos relacionados con el trabajo interdisciplinario (Lattuca, 2001).

Bunders *et al.* llaman la atención hacia una interdisciplinariedad participativa o transdisciplinariedad, generando un marco de conocimiento democrático en un doble

sentido. Por un lado, debilitando las fuertes barreras que separan la producción de conocimiento académico disciplinario, posibilitando la interacción entre marcos conceptuales, epistemológicos y metodológicos distintos, a su vez disminuyendo la jerarquía institucional de algunas disciplinas. Por otro, dirá Carmen Midaglia, incorporando los saberes de los grupos de interés e instaurando un marco democrático de producción participativa de conocimiento. Como resultado: el empoderamiento de los grupos de interés.

¿Esto quiere decir que de verdad reconocemos diversas formas de conocimiento? ¿Se toman en cuenta otros saberes desde nuestro contexto universitario?, pregunta Randall. No siempre, pero el autor brinda algunos ejemplos que bien pueden iniciar ese camino, entre ellos, las iniciativas de Extensión y descentralización universitaria que lleva adelante la Universidad de la República.

Resulta necesario un proceso institucional específico que apoye y desarrolle la investigación inter y transdisciplinaria y ello implica un esfuerzo proactivo de la academia. En todo caso, requiere de una cultura institucional específica, tal como lo considera Gustavo Pereira (capítulo 20 en este volumen).

La sistematización de ese conocimiento tácito que todos quienes participamos en la práctica de la interdisciplina tenemos será uno de los elementos clave para el desarrollo de esta última. Con esto se pretende pasar de un conocimiento compartido, no explicitado, a su sistematización como parte de un proceso de aprendizaje.

Comentarios finales

If faculty cannot be expected to agree about what is disciplinary, neither can be expected to agree about what is interdisciplinary, particularly when most definitions of interdisciplinarity begin with presumptions of disciplinary structure (Lattuca 2001: 74).

En la medida en que se expande el conocimiento, también lo hacen las disciplinas, en ocasiones los subcampos se transforman en vestigios o en apéndices. En ese sentido, toda discusión sobre la interdisciplina debe comenzar con el reconocimiento de que no existe o no hay nada permanente sobre las disciplinas (Lattuca, 2001). Estas sirven como fronteras epistemológicas de los conceptos, teorías y métodos vinculados por lenguajes especializados.

Los autores concuerdan en que las disciplinas conforman comunidades apoyadas por una identidad particular (Lattuca, 2001; Lyall *et al.*, 2011). Cabe preguntarse si la interdisciplina también puede constituir una comunidad de investigadores que se afiance en la construcción común de una identidad interdisciplinaria y si dicha construcción atentaría contra la propia naturaleza de lo que implica la interdisciplina.

La comunicación es otro aspecto difícil de la colaboración interdisciplinaria dado que uno de los rasgos más característicos de una comunidad disciplinaria es el lenguaje que emplea. El vocabulario técnico y especializado de una disciplina o un campo

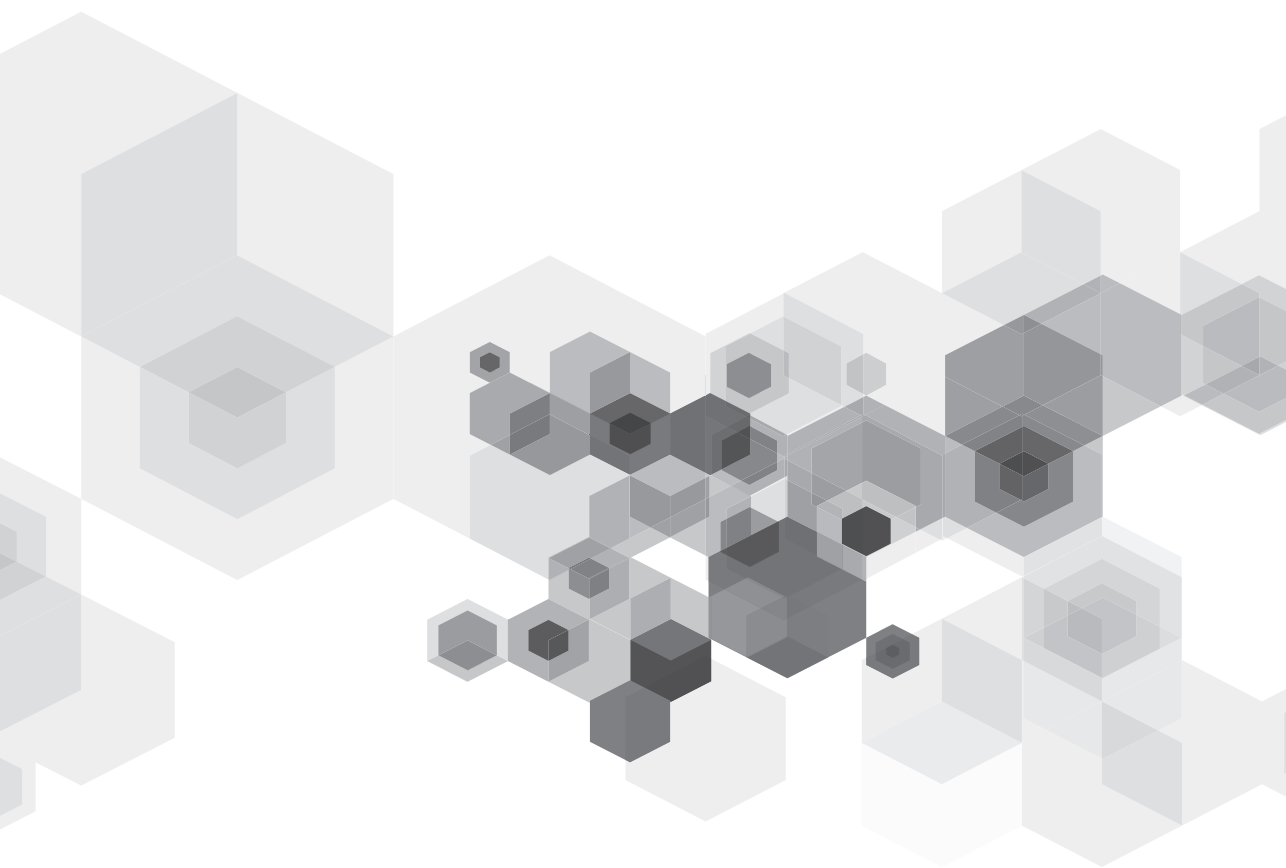
son las formas de atajos intelectuales que simplifican la comunicación entre colegas (Lyall *et al.*, 2011). De esta forma, pueden derribarse las barreras en la comunicación y construir puentes sobre sectores y disciplinas pensando en nuevas formas de horizontalidad e interdisciplinariedad (Brunn *et al.*, 2005).

La investigación interdisciplinaria no ocurre automáticamente, se requiere de un esfuerzo extra para alcanzar la promesa de la sinergia y para formar un grupo de trabajo genuino. Este libro intentó plantear algunos atajos en tal sentido.

Referencias bibliográficas

- Bruun, H.; Hukkinen, J. Huutoniemi, K. y Thompson Klein, J. (2005) *Promoting Interdisciplinary Research: The case of the Academy of Finland*, Academy of Finland, Helsinki.
- Lattuca, L. (2001) *Creating Interdisciplinarity: Interdisciplinary research and teaching among college and university faculty*, Nashville, Vanderbilt University Press.
- Lyall, C.; Bruce, A.; Tait, J. y Meagher, L. (2011) *Interdisciplinary Research Journeys. Practical strategies in capturing creativity*, USA, Bloomsbury.
- Repko, A. (2008) *Interdisciplinary research: process and theory*, Sage Publications, California.
- Thompson Klein, J. (1990) *Interdisciplinarity. History, theory and Practice*, Detroit, Wayne State University Press.
- (1996) *Crossing boundaries. Knowledge, disciplinaries and interdisciplinaries*, Virginia, University Press of Virginia.

Sobre los autores



GABRIELE BAMMER es profesora del Centro Nacional de Epidemiología y Salud Poblacional (Colegio de Medicina, Biología y Medio Ambiente) de la Universidad Nacional de Australia. Es investigadora del Programa en Política y Gestión de la Justicia Penal en John F. Kennedy School of Government de la Universidad de Harvard. Ha desarrollado una nueva disciplina denominada Ciencias de la Integración e Implementación (Integration and Implementation Sciences, I2S), probando su aplicación en proyectos de colaboración en materia de política de drogas, manejo de recursos naturales, vigilancia y seguridad en Australia y el impacto del cambio ambiental global sobre los sistemas alimentarios en la zona de la llanura del Indo-Ganges. Esta disciplina se describe en detalle en su libro más reciente *Disciplining Interdisciplinarity: Integration and Implementation Sciences for Researching Complex Real-World Problems* (ANU Press, 2013).

JACQUELINE BROERSE es profesora de innovación y comunicación en las ciencias de la salud y de la vida, en particular en lo referente a las cuestiones de la diversidad y la inclusión social en el Athena Institute de la Universidad VU de Ámsterdam. Posee una maestría en Ciencias Biomédicas (*cum laude*) y obtuvo su doctorado en 1998 en la Universidad VU con una tesis sobre los enfoques participativos para la definición de prioridades de investigación en los países en desarrollo. Su investigación se centra en el desarrollo de una metodología para el diálogo entre ciencia y sociedad y las innovaciones emergentes en las ciencias de la salud y de la vida. Ha desarrollado metodologías para facilitar la participación del paciente en la investigación y el cuidado de la salud, y para sistematizar la participación de múltiples partes interesadas en la ciencia y la tecnología emergente. Es miembro de la Junta Directiva de la Escuela de Investigación en Ciencia, Tecnología y Cultura Moderna (WTMC). Coordina y da clases en diversos cursos sobre políticas de salud y comunicación para la salud. Además, es una de los directores del Programa del Master Global Health y miembro-presidente de varias juntas educativas de la Escuela de Ciencias de la Vida de la Universidad VU. Es miembro del Consejo Asesor Internacional del Real Instituto Tropical holandés y del grupo de trabajo de la Dutch Clinical Trial Foundation. Fue nombrada investigadora principal en el Centre for Society and Genomics.

ANN BRUCE es investigadora del Economic and Social Research Council-Natural Environment Research Council (ESRC-NERC) Agri-Food Knowledge Exchange con experiencia tanto en las ciencias sociales como en las naturales. Sus intereses de investigación abarcan la innovación y regulación de las industrias relacionadas a las ciencias de la vida, con especial participación en las biociencias animales. Gran parte de su investigación ha consistido en la comprensión de la evolución de las ciencias de la vida que emerge en los entornos comerciales, sociales, éticos, políticos y regulatorios. Posee títulos de posgrado en ciencias naturales y sociales y un interés a largo plazo en la innovación en las ciencias de la vida, en particular en la agricultura. Trabajó como investigadora en el Centro Innogen (ESRC).

JOSKE BUNDERS es doctora en abordajes participativos en el desarrollo de innovaciones agrícolas basadas en conocimiento científico (Universidad de Ámsterdam) y directora del Departamento de Innovación en salud y ciencias de la vida del Athena Institute for Research on Innovation and Communication in Health and Life Sciences (Universidad de Ámsterdam). Ha realizado diversas publicaciones sobre biotecnología y el rol de los usuarios en los procesos de innovación.

GERARDO CAETANO es historiador y politólogo, doctor en Historia por la Universidad Nacional de La Plata. Coordinador Académico del Observatorio Político, Instituto de Ciencia Política (ICP), Universidad de la República. Director Académico del Centro para la Formación en Integración Regional (CEFIR). Presidente del Consejo Superior de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO). Representante titular por la subregión Argentina-Uruguay en el Consejo Directivo del Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO). Investigador y docente grado 5 en la Universidad de la República. Investigador nivel III en el Sistema Nacional de Investigadores de Uruguay. Miembro de las Academias de Letras y de Ciencias del Uruguay. Miembro correspondiente de la Real Academia Española. Miembro Correspondiente de la Academia Nacional de Historia en Argentina. Docente en cursos de grado y de posgrado a nivel nacional e internacional. Es autor de aproximadamente 250 publicaciones en áreas de su especialidad. Obtuvo varios premios académicos nacionales e internacionales por su obra: el último fue el Premio Bartolomé Hidalgo que se le concediera a su libro *La República batllista* como la mejor producción historiográfica uruguaya en el año editorial 2011-2012.

DANIEL CONDE es licenciado en Oceanografía biológica y doctor en Ecología acuática, especializado en ecología de lagunas costeras y manejo costero integrado. Es profesor agregado y ex responsable de la Sección Limnología de la Facultad de Ciencias, Universidad de la República. Es investigador nivel II del Sistema Nacional de Investigadores e investigador nivel I del Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA). Lidera un grupo interdisciplinario sobre manejo costero, y desde 2009 coordina el Centro Interdisciplinario para el Manejo Costero Integrado del Cono Sur (CURE/Espacio Interdisciplinario). Lideró la creación y fue coordinador de la Maestría en Manejo Costero Integrado (MCI-Sur) entre 2002 y 2011. Es responsable de numerosos proyectos científicos nacionales e internacionales y autor de más de 50 publicaciones internacionales y libros. Ha formado numerosos investigadores en Ecología acuática en Uruguay y el exterior. Es responsable de cursos de grado sobre Limnología y de posgrado sobre Ecosistemas y Manejo Costero. Tiene vasta experiencia de extensión y relacionamiento con el medio.

GERTRUDE HIRSCH HADORN posee un doctorado en Educación y una habilitación en Filosofía; es profesora adjunta del Departamento de Sistemas en Ciencias Ambientales del Institute of Technology in Zurich (ETH Zúrich) y fue Presidenta de la red de transdisciplinariedad *td-net* de las Academias Suizas para las Artes y las Ciencias. Es

miembro del Consejo de redacción de la revista transdisciplinaria *Gaia*. Sus intereses de investigación incluyen la filosofía de la ciencia, los conceptos y la metodología de la investigación transdisciplinaria, la ética ambiental y la ética de las ciencias del medio ambiente y la sostenibilidad. Sus publicaciones incluyen: *Principles for designing transdisciplinary research* (2007), junto con Christian Pohl y ha sido coeditora del *Handbook of transdisciplinary research* (2008).

FLORIAN KEIL cursó estudios de Física, Matemática y Filosofía en la Universität Hamburg (Alemania). Entre 1998 y 2002 fue investigador del Deutschen Electronen Synchrotron (DESY) en Hamburgo. En 2001 recibió el título de Doctor en Ciencias Naturales en la Universität Heidelberg (Alemania), con especialización en Física experimental de partículas. Desde 2003 fue científico colaborador del Institute of Socioecological Research (ISOE) con enfoque de investigación en el desarrollo de métodos para el análisis y modelado de sistemas socioecológicos. Responsable de Keep it balanced, Berlin (<www.kib-research.org>).

CATHERINE LYALL posee un BSc (Hons) en Ciencias Químicas por la Universidad de Aberdeen y una maestría en Política Científica y Tecnológica de SPRU (Universidad de Sussex). Completó un doctorado sobre el impacto de la descentralización escocesa en el proceso de formulación de políticas para la ciencia y la innovación. Es investigadora de políticas científicas con experiencia y evaluadora de actividades de investigación interdisciplinarias y de intercambio de conocimientos. Ha actuado como consultora de varios organismos públicos, entre ellos la CERS, Consejo de Financiación de Escocia, Scottish Executive, Comisión Europea y la Liga de Universidades Europeas de Investigación. Es miembro de la CERS Peer Review College y asesora de investigaciones de la Fundación Carnegie para las Universidades de Escocia. Se ha desempeñado previamente como directora adjunta para el Innogen Center CERS (2007-2012) y el Foro de Genómica CERS (2012-2013). Fue decana asociada de investigación de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales. Su investigación busca avanzar en la comprensión de los problemas de la ciencia y la tecnología para la formación de políticas y la toma de decisiones estratégicas mediante la adopción de perspectivas interdisciplinarias, basada en el practicante. Las publicaciones de Lyall incluyen *Research Journeys: Practical Strategies for Capturing Creativity*, junto con Ann Bruce, Joyce Tait y Laura Meagher (Bloomsbury Academic, 2011).

SUSANA MALLO es doctora en Ciencias Sociales por la Universidad de Buenos Aires. Profesora titular del Departamento de Sociología de la Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República. Decana de la Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República (2010-2014). Docente responsable de Teoría Sociológica y Teoría Social en carreras de grado y posgrado de la Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República. Investigadora del Departamento de Sociología en el Área de Sociología Política. Integrante del Comité Académico de Orientación y Consulta del Espacio Interdisciplinario. Integrante de numerosas mesas evaluadoras de proyectos

y concursos de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) de la Universidad de la República. Evaluadora de Proyectos I+D (Investigación y Desarrollo) de la CSIC. Integrante de la Comisión Evaluadora de Centros Interdisciplinarios del Espacio Interdisciplinario (Universidad de la República). Ha participado en diferentes actividades y seminarios del Espacio Interdisciplinario en calidad de expositora.

WENDY MARSDEN se formó en Ciencias Sociales y obtuvo un Doctorado en la Universidad de Edimburgh en 2008. Integró el ESRC Innogen Center (University of Edinburgh, High School Yards, Edinburgh). En 2009 participó en el proyecto Redes de Información para la Investigación Social y Económica sobre Innovación en Genómica (Innogen). Tiene vasta experiencia de investigación con proyectos en genética, ciencias de la vida y tecnología de innovación, así como en atención primaria de salud. Sus intereses de investigación han incluido entre otras cosas las perspectivas de los pacientes, la politización de los grupos de pacientes y su control de la investigación y la innovación; el compromiso público y la comprensión pública de las ciencias sociales, ciencias de la vida y ciencias del medio ambiente; el cambio climático y las interfaces entre las partes interesadas y la investigación científica.

MARIELLA MARZANO es PhD en Antropología Social. Es investigadora de Forest Research (<www.forestry.gov.uk>) y participa del diseño, ejecución y gestión de la investigación social en apoyo del uso sostenible de la tierra en el Reino Unido y Europa. Ha contribuido a una variedad de programas de investigación interdisciplinarios en temáticas que incluyen la dimensión social de la salud de los árboles, el manejo forestal adaptativo, la planificación de la red verde para las personas y la biodiversidad y gestión de riesgos y comunicación.

LAURA MEAGHER es socia principal del Technology Development Group y está llevando a cabo una serie de proyectos relacionados con el cambio estratégico en la educación superior, la investigación, el intercambio de conocimientos y la política. Ha participado en la evaluación de iniciativas y planes de financiación dirigidos hacia la interdisciplinariedad, el intercambio de conocimientos y el impacto de la investigación para clientes como CERS, EPSRC, AHRC, SF, Sniffer, DFID, la UE, entre otros. Posee un doctorado de la Universidad de Duke en zoología centrada en evolución. Sus temas de interés se relacionan con el cambio en la investigación en la economía, la sociedad y el mundo académico. Meagher fue cofundadora y primera vicepresidenta del Centro de Biotecnología de Carolina del Norte y fundó el Technology Development Group en Estados Unidos. Asimismo fue decana de investigación de la Universidad de Rutgers. Su contribución con Innogen (en particular, con la doctora Lyall y la profesora Tait) incluye: el proyecto QUEST: Capturing Lessons for Interdisciplinarity (NERC), el libro *Research Journeys: Practical Strategies for Capturing Creativity*, las guías breves relacionadas con Masterclasses ISSTI y el panel Detection and Identification of Infectious Diseases Foresight.

Meagher ha llevado a cabo una serie de evaluaciones del intercambio de conocimientos y los impactos no académicos que resultan de la investigación para diversos organismos de financiación y otras organizaciones. Realizó dos publicaciones recientes como resultado de ese trabajo: «Generating Innovation through Knowledge Exchange: Capturing Lessons Learned. Chapter 3» en *Innovation Support in Latin America and Europe* Anderson, de autoría de Meagher (Mark et al. (eds.) Gower Publishing Ltd.) y «The invisible made visible: using impact evaluations to illuminate and inform the role of knowledge intermediaries» en *Evidence and Policy*, junto con Catherine Lyall (vol. 9 Issue 3, agosto 2013).

CARMEN MIDAGLIA es doctora en Ciencias Humanas (Ciencia Política) por el Instituto Universitario de Pesquisas de Río de Janeiro (IUPERJ), Brasil. Profesora agregada con dedicación total en el Instituto de Ciencia Política de la Facultad de Ciencias Sociales (Universidad de la República). Es encargada de dirección del Departamento de Ciencia Política, en el marco de una Comisión de Gestión Académica, integrante y co-coordinadora de la Red de Políticas Públicas en el marco de la Asociación Latinoamericana de Ciencia Política ALACIP. Integrante de Políticas públicas participativas en ciudades latinoamericanas: avances en la investigación y transferencia (Universidad Nacional de General Sarmiento, Argentina). Fue integrante del Consejo Directivo del Centro de Informaciones y Estudios del Uruguay (CIESU) e investigadora de su cuerpo técnico permanente. Fue coordinadora regional del grupo de estudio e investigación sobre Políticas Sociales y Pobreza del Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO). Profusa autora de artículos académicos y técnicos en su área de actuación.

ÁLVARO MOMBRÚ es magíster en Química, Facultad de Química (FQ), 1991; Master of Philosophy, University of Sussex, 1994; doctor en Física, Facultad de Ciencias, 1999. Profesor titular de Física, FQ, desde 2001, investigador grado 5 del Área Química del Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA) desde 2005 y nivel III del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) desde 2009. Director de Departamento DETEMA, en FQ; director académico del PEDECIBA. Exdirector del Polo Tecnológico de Pando, FQ. Dirigió 12 tesis de posgrado y 15 proyectos de investigación. Autor de 99 artículos en revistas arbitradas, un libro como editor y una patente aprobada en Estados Unidos. Artículo seleccionado para el website LabTalk de Institute of Physics, IOP (2012). Premio Morosoli Institucional al Centro NanoMat, PTP (2010). Artículo seleccionado en Highlights Publishing IOP (2009). Premio Roberto Caldeyro Barcia, Área Química, PEDECIBA (2000). Canning, Embajada Británica en Uruguay (1992). Premio Weizmann de Ciencias, Asociación de Amigos Uruguayos del Instituto Weizmann (1991).

NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES of the Unites States of America es una sociedad privada, no lucrativa, de distinguidos académicos dedicados a la investigación científica y en ingeniería, dedicada a la promoción de la ciencia y la tecnología. La Academia tiene el mandato de asesorar al gobierno federal sobre asuntos científicos y técnicos. Su presidente es Ralph J. Cicerone.

NATIONAL ACADEMY OF ENGINEERING fue creada en 1964 como una organización de destacados ingenieros paralela a la Academia Nacional de Ciencias. Es autónoma en su administración y en la selección de sus miembros, compartiendo con la Academia Nacional de Ciencias la responsabilidad de asesorar al gobierno federal estadounidense. También patrocina programas de ingeniería orientados a satisfacer las necesidades nacionales de ese país y promueve la educación y la investigación. Su presidente es William A. Wulf.

El Committee on Facilitating Interdisciplinary Research estuvo integrado por: Nancy C. Andreasen (copresidenta), Andrew H. Woods (presidente de Psiquiatría, Universidad de Iowa Hospitales y Clínicas; director del Instituto IND; profesor adjunto de la Universidad de New Mexico); Theodore Brown (copresidente, director fundador emérito del Beckman Institute for Advanced Science and Technology, Universidad de Illinois-Urbana Champaign); Jennifer Chayes (investigadora de la corporación Microsoft); Stanley Cohen (profesor de Genética y Medicina de la Escuela de Medicina de la Universidad de Stanford); Jonathan Cole; John Mitchell Mason (Columbia University); Robert Conn (gerente director de la empresa Partners Venture Capital); Mildred Dresselhaus (profesor del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Física, Instituto de Tecnología de Massachusetts); Gerald Holton Mallinckrodt (profesor investigador de Física y de Historia de la Ciencia de la Universidad de Harvard); Thomas Kalil (asistente del canciller de Ciencia y Tecnología, Universidad de California, Berkeley); Robert Kates (profesor emérito de la Universidad Brown); Timothy Killeen (director del National Center for Atmospheric Research); Mario Molina (profesor del Institute of Technology Massachusetts); Patrick Suppes; Lucie Stern (profesora emérita de la Universidad de Stanford); Jan H. van Bemmelen (profesor de Informática Médica, Erasmus University Rotterdam); Tandy Warnow (profesor de Ciencias de la Computación, Universidad de Texas, Austin); Robert M. White (profesor y director del Storage Systems Center, Universidad de Carnegie Mellon); Mary Lou Zoback (Investigador científico Senior, Earthquake Hazards Team, U.S. Geological Survey).

MOTI NISSANI es doctor y profesor emérito del Departamento de Biología de la Universidad Estatal de Wayne (Michigan, Estados Unidos). Es licenciado en Psicología, Filosofía y Genética. Durante 20 años participó en el Programa de Estudios Interdisciplinarios de la Universidad de Wayne, Estados Unidos, donde enseñó humanidades, ciencias sociales y ciencias naturales. Sus publicaciones académicas abarcan dichas asignaturas y se centran en el conocimiento de los elefantes, chimpancés y delfines y en la perspectiva humana (su libro más reciente en línea es *A Bird's Eye View of Contrived Terror* <<http://www.veteranstoday.com/2013/06/19/a-birds-eye-view-of-contrived-terror/>>). Durante los últimos cinco años se ha dedicado a la agricultura y la escritura, cerca de El Bolsón (Río Negro, Argentina).

LIZ O'BRIEN es cientista social y se unió a Investigaciones Forestales (Reino Unido) en el año 2000. Es investigadora social en el Grupo de Investigación Social y Económica en el Centro de Ciencias Humanas y Ecológicas. Forest Research es la agencia de investigación de la Comisión Forestal de Gran Bretaña y la organización responsable de la gestión y protección de los bosques. Su experiencia e intereses de investigación se refieren a los beneficios de utilizar los bosques para mejorar el bienestar físico y mental de las personas. Los bosques son considerados entornos restaurativos donde tanto los sonidos, los olores y la vista juegan un papel fundamental en la reducción del estrés y la estimulación de los sentidos. Este aspecto de la obra de O'Brien se centra sobre todo en la restauración de la salud física y mental, y también en la educación y el aprendizaje sobre todo a través del enfoque de la Escuela Forestal para el aprendizaje. Se interesa también por la exploración de las relaciones de las personas con la naturaleza y destaca que la visita al bosque es gratuita, de modo que también beneficia específicamente a los grupos marginados o excluidos. O'Brien ha llevado a cabo la investigación-acción para recopilar datos e integrar el aprendizaje en instituciones y grupos. También ha estado involucrada en una serie de proyectos interdisciplinarios con ecólogos, economistas, psicólogos, biólogos, lo que constituye un elemento de particular importancia para la obtención de diferentes perspectivas y la comprensión de otros enfoques y métodos. Su trabajo y el del Grupo de Investigación Social y Económica se puede consultar en <<http://www.forestry.gov.uk/fr/healthandwellbeing>>, <<http://www.forestry.gov.uk/fr/peopleandtrees>>, <<http://www.forestry.gov.uk/fr/growingplaces>>.

GUSTAVO PEREIRA es profesor titular de Filosofía de la Práctica en la Universidad de la República, en la que ha fundado el grupo interdisciplinario de investigación «Ética, justicia y economía» del que es corresponsable. Sus principales líneas de investigación son las teorías de justicia y la teoría de la democracia, y sobre estos temas ha ejecutado numerosos proyectos de investigación y publicado artículos en revistas tales como *Isegoría*, *Diánoia*, *Ratio Juris* y *Thesis Eleven*. Es autor de los libros *Medios, capacidades y justicia distributiva* (2004), *¿Condenados a la desigualdad extrema?* (2007), *Las voces de la igualdad* (2010), *Elements of a Critical Theory of Justice* (2013) y editor junto con Adela Cortina de *Pobreza y libertad* (2009).

CRISTIAN POHL es doctor en Ciencias Ambientales y codirector de la red transdisciplinaria td-net (<www.transdisciplinarity.ch>) de las Academias Suizas para las Artes y las Ciencias. Es integrante del Transdisciplinarity Lab of the Department of Environmental Systems Science en ETH Zurich <www.tdlab.usys.ethz.ch>. Estudió Ciencias del Medio Ambiente y su tesis doctoral trató sobre la incertidumbre en las evaluaciones ambientales. En su posdoctorado se trasladó al campo de los estudios de la ciencia y analizó la investigación inter y transdisciplinaria. Durante la última década, Pohl ha contribuido sustancialmente al progreso de la teoría y práctica de la investigación transdisciplinaria, específicamente en el ámbito del desarrollo sostenible (*Principles for Designing Transdisciplinary Research*, *Handbook of Transdisciplinary Research*, *Me-*

thods for Transdisciplinary Research). Actualmente trabaja en la recopilación de los métodos para la coproducción de conocimiento y en la presidencia del Sustainable Development at Universities Programme (2013-2016).

RAFAEL RADI es doctor y profesor titular del Departamento de Bioquímica y director del Centro de Investigaciones Biomédicas de la Facultad de Medicina, Universidad de la República. Su formación académica incluye los títulos de doctor en Medicina (1989) y doctor en Ciencias Biológicas (1991), ambos de la Universidad de la República. Realizó una estadía posdoctoral en la Universidad de Alabama at Birmingham a comienzo de la década de los noventa, y desde su regreso a Uruguay desarrolló toda su carrera académica en la Universidad de la República. Es profesor honorario de las universidades de Buenos Aires, Pittsburgh, Vanderbilt y Alabama at Birmingham (UAB). Miembro de la National Academy of Sciences y de las Academias de Ciencias de Argentina, Brasil, América Latina, Developing World y miembro fundador y secretario de la Academia Nacional de Ciencias de Uruguay. Ha recibido múltiples premios y honores a nivel internacional. Sus contribuciones sobre aspectos bioquímicos y biomédicos de procesos de óxido-reducción y su conexión con la patología humana han tenido un amplio impacto, siendo uno de los científicos latinoamericanos más citados de todas las épocas.

GREGORY RANDALL es ingeniero en Telecomunicaciones por el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría de la Habana, Cuba, y doctor en Informática Aplicada por la Universidad de París XI, Orsay, Francia. Es profesor titular del Departamento de Tratamiento de Señales, Instituto de Ingeniería Eléctrica de la Facultad de Ingeniería, Universidad de la República. Fue vicerrector de Investigación y presidente de la Comisión Coordinadora del Interior de la Universidad de la República.

CARLOS SANTOS es magíster en Ciencias Sociales y doctorando en Ciencias Sociales del Programa de Posgrado en Ciencias Sociales del Instituto de Desarrollo Económico y Social-Universidad Nacional General Sarmiento (Buenos Aires, Argentina). Licenciado en Antropología, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de la República. Docente del Servicio Central de Extensión y Actividades en el Medio de la Universidad de la República. Candidato a investigador del Sistema Nacional de Investigadores. Integró el Equipo del Núcleo Interdisciplinario Biodiversidad y Sociedad (2009-2011) financiado por el Espacio Interdisciplinario. Es autor de *¿Qué protegen las áreas protegidas? Conservación, producción, Estado y sociedad en la implementación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas* (Ediciones Trilce, Montevideo, 2011).

ROLAND SCHOLZ se convirtió en profesor titular de Ciencias del Medio Ambiente y la interfaz entre Ciencias Naturales y Sociales en octubre de 1993 y se retiró de este cargo en enero de 2013. Scholz es conferencista como profesor adjunto (Privatdozent) de Psicología (Psicología Industrial y Social) de la Universidad de Zúrich. Ac-

tualmente, es el líder del proyecto denominado Global TraPs (Global Transdisciplinary Processes on Sustainable Phosphorus Management) y líder de la propuesta en el Instituto emergente de Reciclaje de Materiales y estrategias de recursos (iWK, Alzenau, Alemania) de la Fraunhofer Gesellschaft. Además, es profesor de la Facultad de Gestión y Planificación de la Universidad de Stellenbosch. Scholz se graduó en Matemáticas, Psicología Social y Psicología Cognitiva. Su investigación actual se centra en la conceptualización y comprensión de los sistemas del entorno humano acoplados y la sostenibilidad de aprendizaje sobre el manejo sostenible de los recursos como el fósforo. Desde el año 2002 es el representante de la Red Internacional sobre Transdisciplinariedad de Case Study Teaching (ITdNET). Su trabajo se relaciona con la transdisciplinariedad como una metodología de organización de los procesos de transición sostenible y la investigación interdisciplinaria sobre los sistemas humano-ambientales. Desde 1993, Scholz ha realizado estudios transdisciplinarios a gran escala sobre las transiciones sostenibles de los sistemas urbanos y regionales, el desarrollo organizacional y los procesos políticos y de toma de decisiones. Desde hace varios años, el profesor Scholz es miembro del Swiss Society of Engineers and Architects (SIA).

JUDITH SUTZ es ingeniera electricista y máster en Planificación del Desarrollo en el área de Ciencia y Tecnología, Universidad Central de Venezuela, y doctora en Socio-Economía del Desarrollo, Universidad de París, Pantheon-Sorbonne. Es profesora titular de la Universidad de la República e integra, desde su formación en 2011, la Academia Nacional de Ciencias del Uruguay. Es coordinadora académica de la Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC) y profesora de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Desarrollo en la Facultad de Ciencias Sociales en dicha universidad; participó en la creación del Espacio Interdisciplinario. Integra el Comité Asesor de Research Policy y Ciencia, Tecnología y Sociedad; es miembro del Comité Editorial de Innovation and Development. Su campo de investigación se centra en los problemas de la innovación en el subdesarrollo, la articulación de la investigación universitaria con procesos de desarrollo y la construcción de agendas académicas y de políticas públicas que vinculen conocimiento e inclusión social.

JOYCE TAIT es directora del Instituto Innogen y profesora de la Universidad de Edimburgo. Posee una formación interdisciplinaria en ciencias naturales y sociales que cubren: las estrategias de desarrollo de tecnología en la industria química y en ciencias de la vida (incluida la biotecnología industrial, la agro-biotecnología y los productos farmacéuticos), la medicina traslacional; la gobernanza, la evaluación y la regulación del riesgo; análisis de políticas; actitudes e influencias de las partes interesadas; la ciencia y la comunicación de riesgos. Tait es miembro de la Royal Society de Edimburgo y de la Sociedad para el Análisis de Riesgos. Los nombramientos externos que obtuvo recientemente incluyen: Scottish Science Advisory Committee; UK Emerging Science and Bioethics Advisory Committee; UK Synthetic Biology Leadership Council; miembro del directorio de Roslin Foundation; John Innes Centre Science e Impact Advisory Board.

JULIE THOMPSON KLEIN es profesora de Humanidades en el Departamento de Inglés e investigadora para el desarrollo interdisciplinario en la división de investigación de Wayne State University. Es una distinguida experta reconocida internacionalmente en la investigación y educación interdisciplinarias. Fue ganadora del Premio Kenneth Boulding por su destacado desempeño en el ámbito interdisciplinario. Es conferencista y consultora a nivel internacional, asesorando a organismos públicos y privados. Sus publicaciones más destacadas incluyen: *Interdisciplinarity, history, theory and practice* (1990), *Interdisciplinary studies today* (1994), *Crossing boundaries: knowledge, disciplinarity, and interdisciplinarity* (1996), *Mapping interdisciplinary studies* (1999), *Transdisciplinarity: joint problem solving among science, technology and society* (2001), *Interdisciplinary education in K-12 and college* (2002), *Humanities, culture, and interdisciplinarity* (2005), *Creating interdisciplinary campus cultures* (2010), y el próximo *Interdisciplining digital humanities*.

MARÍA E. URQUHART es Master of Science in Mathematics de la Universidad de Estocolmo, perfil Computación. Investigadora nivel II del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). Investigadora grado 4 del PEDECIBA, área Informática. Decana de la Facultad de Información y Comunicación (FIC) de la Universidad de la República. Profesora titular del Departamento Investigación Operativa, Instituto de Computación, Facultad de Ingeniería, Universidad de la República. Responsable de proyectos de investigación con financiación y convenios en el área de modelado, optimización y simulación de sistemas complejos, aplicados a redes en general y de transporte. Se dedica a la formación de recursos humanos en su temática y cuenta con publicaciones a nivel nacional e internacional. Integrante de comités de programa de eventos regionales e internacionales; organización de congresos y escuelas en su especialidad en Uruguay. Integrante de comisiones evaluadoras de proyectos, becas y programas. Integrante del Comité Académico de Orientación y Consulta del Espacio Interdisciplinario. Participante activa en el proceso de creación de la Facultad de Información y Comunicación.

BIANCA VIENNI es licenciada en Ciencias Antropológicas (Orientación Arqueología, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Universidad de la República). Obtuvo el máster y doctorado en Gestión y Conservación del Patrimonio por la Universidad de Granada (España) con la tesis «La socialización del conocimiento científico como problema interdisciplinario: el caso del patrimonio arqueológico de Uruguay». Es docente asistente en Régimen de Dedicación Total de la Unidad Académica del Espacio Interdisciplinario (Udelar). Investigadora del Laboratorio de Arqueología del Paisaje y Patrimonio de Uruguay (FHCE-CURE, Universidad de la República). Sus líneas de investigación se relacionan con la democratización y la producción de conocimiento interdisciplinario.

PETER WEINGART estudió sociología, economía y derecho constitucional en las universidades de Freiburg, Berlín (Free University) y Princeton. Es profesor emérito de Sociología, Sociología de la Ciencia y Ciencia Política de la Universidad de Bielefeld (Alemania). Hasta el año 2009, fue director del Instituto de Estudios Científicos y Tecnológicos (TVN) y del Center for Interdisciplinary Research (ZIF) desde 1989 hasta 1994. Es miembro de la Academia Nacional de Ciencias de Berlin-Brandenburg, así como de la Academia de Ingeniería (Acatech). Sus intereses de investigación son la asesoría científica a la política, la interrelación entre la ciencia y los medios masivos de comunicación y la comunicación de la ciencia. Asumió la dirección editorial de Minerva en 2007.

REHEMA WHITE es PhD en Ecología Reproductiva. Coordinadora del Programa de Desarrollo Sustentable en St. Andrews University (Inglaterra). Sus líneas de investigación se han vinculado al desarrollo sustentable, gestión de conflictos de la biodiversidad, utilización y gestión de los recursos naturales, investigación y enseñanza interdisciplinaria y educación ambiental. Ha contribuido con proyectos en el Reino Unido y en países en desarrollo, especialmente en África.

MARJOLEIN ZWEEKHORST se graduó en Biología Médica en la Universidad vu de Ámsterdam (1996). Después de su graduación se unió al Departamento de Biología y Sociedad como investigadora. Su tesis doctoral fue sobre la institucionalización de un enfoque interactivo para la innovación tecnológica. Su investigación actual se centra en el desarrollo de metodologías para la política y en el desarrollo de la tecnología interactiva en el campo de la salud pública, la biotecnología y las ciencias biomédicas. Es la directora gerente del Instituto Athena de la Universidad vu de Ámsterdam y profesora asociada en dicho instituto. Zweekhorst es directora del programa de la maestría en Administración, Análisis de Políticas y Emprendedurismo en las Ciencias de la Salud y de la Vida. También coordina y enseña en el interior diversos cursos. Es presidenta de la junta educativa del programa msc Ciencias de la Salud de la Facultad de Ciencias de la Vida y miembro de tribunales de maestría y licenciatura del programa de Ciencias Biomédicas de la Facultad de Ciencias de la Vida en la Universidad vu de Ámsterdam.

Gabriele Bammer | Jacqueline Broerse | Ann Bruce | Joske Bunders | Gerardo Caetano
Daniel Conde | Gertrude Hirsch Hadorn | Florian Keil | Catherine Lyall | Susana Mallo
Wendy Marsden | Mariella Marzano | Laura Meagher | Carmen Midaglia
Álvaro Mombrú | National Academy of Sciences | Moti Nissani | Liz O'Brien
Gustavo Pereira | Christian Pohl | Rafael Radi | Gregory Randall | Carlos Santos
Roland Scholz | Judith Sutz | Joyce Tait | Julie Thompson Klein | María E. Urquhart
Bianca Vienni | Peter Weingart | Rehema White | Marjolein Zweekhorst

El libro que la lectora o lector tienen en sus manos se ocupa de una forma particular de abordar la producción de conocimiento, denominada interdisciplina. El término evoca encuentros, lo que tomado en sentido literal implica también dimensión colectiva; evoca igualmente tomar y dar, o fertilización cruzada; el pasar de un lado a otro no es ajeno a lo que sugiere. «Lo interdisciplinario» como problema se ha instalado desde hace ya algún tiempo en la reflexión sobre producción de conocimiento a través de múltiples dimensiones que incluyen cuestiones de definición —para no nombrar de la misma manera a prácticas diversas— y cuestiones de política —¿cómo se promueve la interdisciplina, cómo se la apoya, cómo se la evalúa?—. Este libro da cuenta sobre respuestas plurales que a preguntas como estas han dado referentes internacionales en el tema y de reflexiones locales hechas desde prácticas de investigación interdisciplinarias.

Judith Sutz

El Espacio Interdisciplinario (EI) de la Universidad de la República (Udelar) trabaja para generar y apoyar ámbitos de interacción entre diversas disciplinas, fomentando la pluralidad de enfoques para abordar problemas complejos. Se crea, a partir de lo establecido en el año 2007 por el Consejo Directivo Central (CDC), como parte de la transformación de la estructura académica planteada en la Segunda Reforma Universitaria.

Asumiendo las tres funciones universitarias de enseñanza, investigación y extensión, el EI tiene entre sus cometidos explícitos promover encuentros entre diversas disciplinas para facilitar el abordaje integral de fenómenos y problemas cuya naturaleza desborda los ámbitos disciplinares. Por tal razón, este espacio se ha propuesto apoyar a las redes temáticas, carreras compartidas y posgrados conjuntos, así como propiciar el surgimiento de grupos de trabajo que cultiven la integración de las disciplinas y de las funciones universitarias.



Espacio Interdisciplinario
Universidad de la República
Uruguay

+598 2408 9010 | www.ei.udelar.edu.uy | ei@ei.udelar.edu.uy
José Enrique Rodó 1843 | CP11200 | Montevideo-Uruguay



EI publ 34-15