

Esta es la versión html del archivo [http://joomla.icfes.gov.co/web/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_view&gid=1458](http://joomla.icfes.gov.co/web/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=1458).

Google genera automáticamente versiones html de los documentos mientras explora la Web.

**REPÚBLICA DE COLOMBIA MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL INSTITUTO  
COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR ICFES**

**DISCIPLINAS**

CARLOS AUGUSTO HERNÁNDEZ  
JULIANA LÓPEZ CARRASCAL

Presidente de la República  
**ANDRÉS PASTRANA ARANGO**  
Vicepresidente de la República  
**GUSTAVO BELL LEMUS**

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL**

Ministro de Educación

**FRANCISCO JOSÉ LLOREDA MERA**

Director de Educación Superior del Ministerio de Educación Nacional

**JESÚS MARÍA ÁLVAREZ**

**INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

Directora General

MARÍA PATRICIA ASMAR AMADOR  
Secretaria General

CARLINA MALDONADO DE LOZANO  
Subdirectora de Aseguramiento de la Calidad

MAGDALENA MANTILLA CORTÉS  
Subdirectora de Monitoreo y Vigilancia

LILIA EUGENIA ORTIZ GARCÍA  
Subdirectora de Fomento y Desarrollo de la Educación Superior

MARÍA JESÚS RESTREPO ALZATE  
Oficina Asesora de Planeación

CARLOS MARIO LOPERA  
Oficina Asesora Jurídica

TANIA M. LÓPEZ LLAMAS  
Oficina de Control Interno

LUZ ÁNGELA VELAZCO ALARCÓN

INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR ICFES  
PROYECTO ESTÁNDARES MÍNIMOS DE CALIDAD

DIRECCIÓN GENERAL DEL PROYECTO - ICFES  
MARÍA PATRICIA ASMAR AMADOR  
COORDINACIÓN DEL PROYECTO - ICFES  
MARÍA TERESA REYES ZAMBRANO

**AUTORES**

CARLOS AUGUSTO HERNÁNDEZ  
JULIANA LÓPEZ CARRASCAL

Agradecimiento especial por su colaboración a

GRUPO ASESOR DEL PROYECTO:

MARÍA PATRICIA ASMAR AMADOR  
MARIO DÍAZ VILLA  
VÍCTOR MANUEL GÓMEZ  
ANA CRISTINA MIRANDA CÁRDENAS  
MARÍA DOLORES PÉREZ PIÑEROS  
PEDRO POLO VERANO  
MARÍA TERESA REYES ZAMBRANO

COPYRIGHT: ICFES 2002  
Serie Calidad de Educación Superior N° 4  
ISBN: Pendiente

DISCIPLINAS

1ª edición: 2002

Diagramación y corrección:

ARFO Editores e Impresores Ltda.

Impresión y terminados:

SECRETARÍA GENERAL - PROCESOS EDITORIALES.  
Transversal 42B N° 19-77 ICFES: Calle 17 N° 3-40 A.A. 6319  
Teléfonos: 2696528/09/83 ICFES: 3410424 - 2819011  
Fax: 2688762 ICFES: 2836778  
Bogotá, D. C. Colombia

# CONTENIDO

	Pág.
Presentación .....	7
Prólogo.....	9
Introducción .....	13
<b>1.Las aventuras de un significado</b>	
De la autoflagelación al placer de saber: La disciplina como categoría moral .....	21
Tradición y cambio en la disciplina como categoría moral .....	27
La cultura académica .....	29
Nuevos problemas y aspectos de la cultura académica .....	32
Disciplinas y profesiones.....	37
Disciplinas e investigación .....	41
Disciplinas y paradigmas .....	43
Paradigma, multiparadigma y comunidad académica .....	47
Disciplinas y especialidades .....	49
Disciplinas y sistemas culturales .....	51
Las disciplinas terrenales .....	55
<b>2.De las ciencias naturales y las ciencias sociales a la explosión de las disciplinas</b>	
La clasificación de las disciplinas como problema .....	63
La noción de ciencia y la ciencia empírico-analítica.....	66
La muerte del Demonio de Laplace .....	74
Sobre el lenguaje y el territorio de las disciplinas .....	78
Método y métodos en las disciplinas.....	81
Sobre las ciencias sociales.....	84
Las humanidades .....	90
Tras categorías taxonómicas del conocimiento.....	93
La dinámica de la especialización .....	96
La dinámica de la hibridación.....	99
Precisiones pertinentes. ....	100
¿Muerte de las disciplinas? .....	103
A propósito de la innovación.....	104
El Modo 1 y el Modo 2 de producción de conocimiento.....	114
Ciencia, técnica y sociedad .....	118
La red de la pertinencia .....	122
Intereses y modos de producción de los conocimientos .....	125
La situación colombiana.....	129
<b>3.La formación en disciplinas</b>	
Formación en las disciplinas y en la cultura académica .....	137
Las nuevas competencias .....	138
Tradición y cambio en la formación disciplinaria .....	142
Formación disciplinaria y formación ciudadana .....	144
La apropiación de las reglas de juego disciplinarias .....	148
Las disciplinas y la flexibilidad curricular .....	152
Ejes articuladores de los procesos de formación en disciplinas .....	158
Problemas de la enseñanza de las disciplinas .....	162
La investigación y la docencia de las disciplinas .....	168
Sobre las estrategias de formación en las disciplinas y sobre la formación ética.....	171
Un modelo posible para la formación disciplinaria en las instituciones de educación superior .....	175

<b>Bibliografía</b> .....	185
---------------------------	-----

#### Figuras

Figura 1. Representación de los campos generales del conocimiento (Becher) y de sus modos de producción (Gibbons) .....	116
---	-----

#### Tablas

Tabla 1. Intereses y modos de producción de los conocimientos .....	126
Tabla 2. Intereses y formas pedagógicas .....	174
Tabla 3. Propuesta de un modelo para la formación disciplinaria .....	178

## PRESENTACIÓN

Las disciplinas y la formación en disciplinas han sido objeto de trabajo de la filosofía, de la historia, de la sociología, de la pedagogía y de los distintos enfoques interdisciplinarios que resultan del encuentro de estos y otros discursos. En el presente trabajo se ha escogido una aproximación conceptual a las ideas de disciplina y de formación, y un enfoque descriptivo para referirse a la situación actual de las disciplinas. Este enfoque permite que el texto sea empleado como referencia para el necesario debate sobre la calidad de la formación disciplinaria. Las preguntas sobre el tipo de formación que se imparte, sobre la actualidad y la pertinencia de los métodos empleados en la formación en disciplinas, sobre la responsabilidad social de los egresados y sobre el papel de la investigación en las ciencias naturales y en las ciencias sociales examinan aspectos distintos del complejo problema de la calidad y permiten explorar alternativas no simplistas de mejoramiento de la formación en disciplinas. No se trata sólo de construir un soporte para la definición de unos estándares mínimos de calidad, sino de poner de presente una multiplicidad de aspectos que debe ser tenida en cuenta en la búsqueda de la excelencia.

La reflexión sobre las disciplinas está a la orden del día porque, gracias a los desarrollos de la técnica basada en la ciencia, las sociedades han reconocido el carácter del conocimiento sistemático como fuerza productiva fundamental. Pero la reflexión sobre las disciplinas es especialmente necesaria en el contexto de la educación superior porque ellas están sufriendo actualmente grandes transformaciones, como cuerpos de conocimiento y como prácticas históricas y sociales, y porque revelan dimensiones esenciales de la condición humana: sus enormes posibilidades de comprensión, de creación y de transformación del mundo material y del mundo social y la necesidad de pensar los riesgos que derivan de semejante poder.

El texto configura un escenario en el cual es posible plantearse importantes problemas actuales de la formación en disciplinas; ofrece criterios para establecer nuevos nexos y proponer alternativas distintas de formación académica, de modo que más que cerrarse sobre sí mismo, puede ser empleado como una "caja de herramientas". Los múltiples aspectos que aquí se tratan merecen ser objeto de debate y de ulterior reflexión por parte de las personas comprometidas con los problemas de la educación superior.

La discusión actual sobre las disciplinas y sobre la formación en las disciplinas, que es especialmente importante para pensar horizontes de formación ciudadana, para adelantar acciones institucionales de mejoramiento académico y para diseñar políticas y estrategias en el terreno de la ciencia y la tecnología, debe partir precisamente de una representación de las disciplinas que no excluya aspectos que deben ser considerados. Esta representación debe ser permanentemente enriquecida y sometida al análisis crítico. Con esta obra, el ICFES pretende hacer una contribución a ese debate.

MARIA PATRICIA ASMAR AMADOR  
Directora General

## PRÓLOGO

En Eudossia, que se extiende hacia arriba y hacia abajo, con callejas tortuosas, escaleras, callejones sin salida, tugurios, se conserva una alfombra en la que puedes contemplar la verdadera forma de la ciudad. A primera vista nada parece semejar menos a Eudossia que el dibujo de la alfombra, ordenado en figuras simétricas que repiten sus motivos a lo largo de líneas rectas y circulares, entretejida de hebras de colores esplendorosos, la alternancia de cuyas tramas puedes seguir a lo largo de toda la urdimbre. Pero si te detienes a observarla con atención, te convences de que a cada lugar de la alfombra corresponde un lugar de la ciudad y de que todas las cosas contenidas en la ciudad están comprendidas en el dibujo, dispuestas sus verdaderas relaciones que escapan a tu ojo distraído por el ir y venir, el hormigueo, el gentío. Toda la confusión de Eudossia, los rebuznos de los mulos, las manchas del negro de humo, el olor del pescado, es lo que aparece en la perspectiva parcial que tú percibes; pero la alfombra prueba que hay un punto desde el cual la ciudad muestra sus verdaderas proporciones, el esquema geométrico implícito en cada uno de sus mínimos detalles.

Perderse en Eudossia es fácil; pero cuando te concentras en mirar la alfombra reconoces la calle que buscabas en un hilo carmesí o índigo o amaranto que a través de una larga vuelta te hace entrar en un recinto de color púrpura que es tu verdadero punto de llegada. Cada habitante de Eudossia confronta con el orden inmóvil de la alfombra una imagen suya de la ciudad, una angustia suya, y cada uno puede encontrar escondida entre los arabescos una respuesta, el relato de su vida, las vueltas del destino. Sobre la relación misteriosa de dos objetos tan diversos como la ciudad y la alfombra se interrogó a un oráculo. Uno de los dos objetos -fue la respuesta- tiene la forma que los dioses dieron al cielo estrellado y a las órbitas en que giran los mundos; el otro no es más que su reflejo aproximativo, como toda obra humana.

Los augures estaban seguros desde hacía ya tiempo de que el armónico diseño de la alfombra era de factura divina; en este sentido se interpretó el oráculo, sin suscitar controversias. Pero del mismo modo tú puedes extraer la conclusión opuesta: que el verdadero mapa del universo es la ciudad de Eudossia tal como es, una mancha que se extiende sin forma, con calles todas en zigzag, casas que se derrumban una sobre otra en la polvareda, incendios, gritos en la oscuridad.

El hombre es un constructor de ciudades. Ha levantado prodigiosas ciudades de metal, de cristal y de piedra en donde ha dejado la huella de sus fantasías sobre el universo y sus imágenes de la trascendencia; ha construido con sonidos catedrales para el culto y espacios para el encuentro de las culturas y ha creado ciudades de palabras en donde las experiencias de la intimidad se hacen universales y eternas y se escuchan claras y siempre nuevas las voces de los grandes muertos; se ha hecho dueño de la luz y el color para inventar rincones y horizontes poblados de emociones y gestos y les ha dado una vida detenida en el tiempo. Mientras puebla el planeta de formas de su espíritu, convertidas en muros y ventanas, caminos y máquinas, imágenes en movimiento y paisajes de su industria, va dejando la huella de su especie en un universo de signos que crece y se multiplica y adquiere vida propia y que hace hablar a las cosas y a los vínculos con lenguajes siempre nuevos. Esas ciudades de signos son las huellas de su recorrido de siglos y son también los mapas del mundo en el cual vive y que transforma sin cesar. Son ciudades que crecen como seres vivos, que se transforman y se extienden y que pueden recorrerse encontrando siempre nuevas vías y nuevas plazas. En esas ciudades se construyen sin pausa puentes que llevan a rincones distantes, a otras ciudades que se alcanzan de pronto creando su propio espacio. Las ciudades emergen, se acercan o se separan por la magia de un signo, por la fuerza de atracción de una idea.

Borges cuenta la historia de un rey que quiso hacer un mapa tan grande como su reino. Ese mapa, que cubrió las montañas y los valles, y cuyos restos milenarios aún arrastra el viento en los parajes solitarios, tenía exactamente el tamaño del reino, era un calco de su geografía y, por ello mismo, era inútil. Pero era además una imagen muy pobre de los mapas que inventa el constructor incansable de ciudades y de formas. Porque las ciudades de signos que el hombre crea no se instalan en ese universo de dos o de tres dimensiones que ata las cosas con leyes

inviolables. Las ciudades de signos del arte, de la moral, de la historia, de la política, de las costumbres, de la vida, de las formas puras, de las ideas, comprenden el mundo del espacio y el tiempo como algo que está dado para ser trascendido, como parte de una materia que se transforma para que adquiera la forma de una habitación donde el hombre reposa y se alimenta para saltar a otros mundos.

Este universo de dimensiones crecientes e inabarcables que el hombre se construye para gozar de la experiencia de la trascendencia, y que ha heredado con el don del lenguaje, es propiedad de todos. Todos habitan en él, lo sostienen y lo extienden, muchas veces sin saberlo. Pero no todos deciden hacerse arquitectos y caminantes; sólo unos pocos conocen la atracción irresistible del misterio de las ciudades de signos y aceptan el esfuerzo que implica prepararse para travesías en donde las certezas más amadas pueden ponerse en riesgo. La elección, por desgracia, no estará disponible para cualquiera que haya adquirido la herramienta del lenguaje, que es la llave a esos mundos. Se han inventado escuelas en donde se aprenden los primeros secretos, las pautas para el viaje a los mundos de los signos; pero no todos llegan a esos sitios de culto y pocos permanecen en ellos el tiempo suficiente para hallar verdaderos viajeros o habitantes de esas grandes ciudades construidas de signos. Muchos de aquellos guías que debían conducir a los novicios a las puertas de esas ciudades sólo saben de oídas que existen y, a veces, han sabido de ellas por boca de otros guías que tampoco han viajado.

Esas ciudades de signos están frente a nosotros invisibles; para descubrirlas, hace falta transformar la mirada. Y cuántas renunciadas, cuántas lecturas silenciosas, cuántas horas robadas al sueño cuesta a veces el cambio que podría hacernos sensibles a la luz de los signos. Esa luz que descubre lo que un día el trabajo del hombre hizo existir como vínculo de las cosas en la lengua, con la cual es posible crear todo de nuevo; esa herencia de símbolos sin límite, que exige tanta entrega y decisión pero que ofrece goces espirituales inefables, tiene múltiples formas. Entre ellas algunas son cristales que descubren simetrías y equilibrios, pautas, reiteraciones musicales, permanencias. Otras son fuentes que recogen y devuelven luces móviles, ecos que transforman las voces, recuerdos de la especie, palabras que congregan o distancian. Las ciudades de formas mudas y transparentes fingen piedras preciosas permanentes encerradas en la belleza de sus límites y son, en realidad, seres vivos que cambian y se reemplazan en silencio hasta que adquieren formas nuevas en una fiesta de luces recientes y cristales rotos. Las ciudades que fluyen y se dejan penetrar de los sueños y de la memoria recogen a veces imágenes de los espejos en donde las aristas de los cristales revelan sus secretas curvaturas. Construidas en mundos diferentes, esas ciudades encuentran sin embargo el modo de intercambiar luces y sombras y entregan a sus habitantes reglas tácitas, brújulas para el recorrido posible por el mundo que no han visitado.

Este libro pretende señalar algunas huellas de esas ciudades, de esos habitantes y viajeros, de los puentes que conectan burlando distancias y lenguas herméticas y de los caminos que transforman la mirada abriendo paso a mundos que comienzan a ser fingiendo que ya estaban escondidos en el mundo que integran y transforman.

## **INTRODUCCIÓN**

Aunque la palabra disciplina señale en primera instancia una región del conocimiento, sugiere al mismo tiempo un campo de trabajo y de relación social a los cuales se accede a través de un proceso de formación caracterizado por la importancia que se reconoce al ejercicio de la investigación. Las prácticas disciplinarias son de diferente naturaleza y la investigación propiamente dicha es sólo una de esas prácticas. Pero sostendremos que la investigación debe orientar la formación en disciplinas porque asegura una relación con el conocimiento caracterizada por el compromiso intelectual, la autonomía, la solidaridad en el trabajo y la apertura a los puntos de vista alternativos y a los intereses y necesidades del otro.

Sin duda esta imagen de las disciplinas corresponde a un ideal de formación que está lejos de cumplirse en la práctica. Las relaciones entre los científicos y entre éstos y el resto de la

sociedad en el mundo de ninguna manera reflejan el panorama ideal que acabamos de trazar. Como se verá más adelante, el espacio de las disciplinas es un espacio de tensiones y no siempre gobiernan dentro de él las pautas de la comunicación transparente y de la cooperación orientada por intereses universales.

La imagen del científico dispuesto al sacrificio de sus necesidades más inmediatas para lograr la satisfacción del deseo de saber, que está dispuesto a compartir su saber y a formar una escuela y que es consciente de las tareas sociales del conocimiento, corresponde más a un proyecto legítimo de formación académica que a una descripción desapasionada de la práctica científica.

Los autores que se refieren a la problemática de las disciplinas podrían agruparse en el conjunto de quienes examinan el deber ser de las culturas disciplinarias y el conjunto, menos numeroso, de quienes denuncian las contradicciones internas y las fragilidades esenciales de tales culturas. Este trabajo no puede excluir ninguna de estas dos orientaciones generales, pero aspira a señalar algunos elementos que pueden ser tenidos en cuenta en los procesos de formación, con el objetivo de que los futuros egresados tengan oportunidad real de apropiarse de la riqueza cultural decantada en la historia de las disciplinas.

Es posible que la formación en disciplinas exija una dedicación y una renuncia, pero la ampliación de la mirada y el placer de la seguridad de la coherencia que es posible alcanzar a través del ejercicio intelectual de construcción de conocimientos constituye para muchos una razón suficiente para asumir las dificultades propias del aprendizaje de lenguajes abstractos y de la atención cuidadosa a los fenómenos de distinta naturaleza.

Se ha hablado con frecuencia de la necesidad de que la educación superior se preocupe por la formación de «analistas simbólicos», y esta preocupación corresponde a la conciencia de que precisamente la construcción simbólica sintetiza y expresa lo fundamental en las tareas reconocidas de la educación superior: la formulación de una teoría científica, el análisis de un acontecimiento histórico, el diseño de una política de desarrollo son expresiones del ejercicio de construcción simbólica en que consiste el trabajo académico. Pero si hay un lugar en donde este ejercicio ha alcanzado un grado mayor de desarrollo es precisamente en el terreno de las disciplinas.

Hemos señalado que las disciplinas se caracterizan por la investigación. Podemos ahora afirmar que dado que la investigación y, en general, la cultura académica se mantienen, se transmiten y se enriquecen a través de expresiones que se recogen en la escritura, es precisamente en el universo que la escritura hace posible en donde se han recogido las construcciones más valiosas de la humanidad.

Sin desconocer la dimensión práctica de las satisfacciones del intelectual que se dedica al ejercicio de una disciplina y recibe un reconocimiento social y económico por ello, vale la pena insistir en las satisfacciones espirituales de la dedicación permanente a la apropiación y al desarrollo del conocimiento. Bruno (1585/1987) se refiere de este modo al ejercicio intelectual: Así, el intelecto concibe la luz, el bien, lo bello, hasta allí donde alcanza el horizonte de su capacidad, y bebe el alma el néctar divino, abrévase en la fuente de vida eterna en la medida que puede su propia vasija contener; se ve que la luz se difunde más allá del círculo de su horizonte, pudiendo siempre él penetrarla más y más, y que el néctar, fuente de agua viva, es infinitamente fecundo y que en él puede siempre más y más embriagarse (pp. 193-194).

No en vano Shills (1968) observa que: La actividad intelectual más intensa sigue compartiendo con la auténtica experiencia religiosa la fascinación por lo sagrado o fundamento último del pensamiento y la experiencia, y la aspiración a entrar en íntimo contacto con ello. En el trabajo intelectual secular, esta preocupación incluye la búsqueda de la verdad, de los principios encastrados en los acontecimientos y las acciones y del establecimiento de una relación entre el ser empírico y lo esencial, bien sea esa relación cognoscitiva, apreciativa o expresiva. Por tanto, no es dar una interpretación forzada al término religión, el decir que la ciencia y la

filosofía, aun cuando no sean religiosas en el sentido usual de la palabra, están tan interesadas por lo sagrado como la misma religión (p. 142).

Sin duda la noción de intelectual puede tener problemáticas connotaciones excluyentes, puesto que en la sociedad actual los intelectuales hacen parte de una élite que los mismos intelectuales se han encargado de distinguir de los intereses mundanos del resto de la población. La opción que tomamos por enfatizar la dimensión con la relación con el conocimiento y con el trabajo intelectual nos obligará entonces a privilegiar la dimensión ética de la práctica disciplinaria tanto en relación con la construcción de la propia identidad como en relación con la sensibilidad a los problemas sociales y la disposición a asumir las responsabilidades derivadas de la comprensión del papel histórico que actualmente juega el conocimiento.

Es precisamente la existencia de las tensiones problemáticas, del aislamiento relativo de los investigadores, de los celos profesionales, del secreto asociado a la sobrevaloración de lo nuevo y del ejercicio de una competencia creciente por los méritos y en general por los reconocimientos académicos lo que obliga a asumir una preocupación especial por que las disciplinas sean espacios de formación ciudadana además de lugares idóneos para el cultivo de los valores de la academia.

Asistimos sin duda a cambios muy notables en el ejercicio de las disciplinas. Aunque los procesos de diversificación y de hibridación hayan acompañado la historia de las disciplinas al menos durante los últimos dos siglos, no hay duda de que actualmente hay una explosión de esas formas de diferenciación y de integración en las disciplinas, particularmente en las especialidades que la dinámica natural de las disciplinas ha hecho posibles. En ese contexto de cambio es necesario preparar a los futuros egresados de los programas disciplinarios para asumir las exigencias del aprendizaje permanente y de la comunicación productiva con otros intelectuales y con otros sectores de la sociedad.

No pretendemos que el resultado de la formación disciplinaria sea la transformación de todos los estudiantes en científicos, pero queremos poner el énfasis en el vínculo entre tradición e innovación que caracteriza una actitud ante los textos, ante los fenómenos y ante las relaciones sociales que es propia de quien se reconoce como intelectual y asume las responsabilidades académicas y éticas que ese reconocimiento implica. Lo que nos parece que se conserva en la dinámica de transformación a la que asistimos actualmente es la actitud en relación con el conocimiento a la que hemos hecho referencia inicialmente: formarse en una disciplina significa heredar una tradición con el ánimo de enriquecerla. Los más entusiastas partidarios de poner en evidencia los procesos de transformación reconocen la importancia del patrimonio acumulado por las disciplinas en los nuevos espacios de interacción y de producción de conocimientos. Este patrimonio no está constituido solamente por teorías, conceptos, métodos y criterios de validación que configuran lo que comparte una comunidad disciplinaria. Es también la conciencia de pertenecer a un proyecto cuya universalidad garantiza una dignidad particular de la tarea. Sin duda el reconocimiento social y el prestigio son motores importantes del trabajo en las disciplinas, pero la satisfacción de conocer y de comprender y la conciencia de ser herederos de tradiciones que han contribuido a hacer el mundo más habitable, en la medida en que se lo hace más inteligible, constituye una experiencia valiosa de trascendencia que justifica ampliamente los esfuerzos realizados en el proceso de apropiación de los conocimientos.

Tanto la comprensión universal como la experiencia de la trascendencia, que son posibles gracias al trabajo intelectual, están ligadas a la capacidad de interpretar los fenómenos y las vivencias en símbolos universales y abstractos. Una característica central de las disciplinas es, precisamente, la de expresarse en lenguajes elaborados que permiten nombrar vínculos esenciales.



El objetivo general de este trabajo es presentar algunas características de las disciplinas que consideramos especialmente importantes cuando se trata de pensar el problema de la formación. Del estudio de estas características se desprende, a nuestro juicio, la idea de que es necesario desarrollar unas competencias que permitan a los egresados enfrentar los desafíos actuales estableciendo nuevos vínculos y nuevas formas de trabajo y asumiendo nuevas responsabilidades que emergen en las redes que conectan, en múltiples formas, los saberes y las prácticas sociales.

Esas competencias incluyen el desarrollo de un pensamiento crítico y analítico, el manejo de símbolos y lenguajes elaborados, la capacidad para contextualizar y relativizar el propio punto de vista (autorreflexión), la disposición a asumir tareas de largo aliento, la capacidad de establecer una comunicación orientada a la comprensión compartida y la conciencia de la responsabilidad social que implica el poder que se deriva del conocimiento.

Para el desarrollo de las competencias indicadas, se requieren espacios académicos caracterizados por el reconocimiento de la importancia de la investigación como forma de relación con el conocimiento y de la flexibilidad como actitud intelectual, como condición institucional para el ejercicio de la autonomía y para el reconocimiento y desarrollo de los talentos y como estrategia de preparación para múltiples formas de práctica de la disciplina en espacios sociales de muy distinta naturaleza. Esto implica una organización menos rígida e impone exigencias importantes al trabajo docente entre las cuales cabe destacar la necesidad de una actualización permanente y el compromiso con la investigación.

De aquí se desprende, por una parte, la necesidad de una organización curricular que garantice la apropiación de los fundamentos a partir de los cuales los estudiantes puedan definir sus diferentes trayectorias académicas y, por otra parte, la importancia de la existencia de espacios pedagógicos en los cuales se asuma la apropiación de los conocimientos disciplinarios como un trabajo de construcción colectiva de conocimientos.

Comenzaremos con el examen de la disciplina como categoría moral, haremos una aproximación a la disciplina como categoría epistémica, como distinción en el seno del conocimiento científico y como tarea de una comunidad, y atenderemos, en la parte final, a la formación en disciplinas. Revisaremos aspectos culturales que ponen en evidencia la enorme complejidad del territorio de las disciplinas y, a partir de algunas relaciones conocidas entre ciencia, técnica y sociedad, aludiremos a las responsabilidades éticas de quienes se desempeñan en las disciplinas. Realizaremos una caracterización inicial de las ciencias naturales, las ciencias sociales y las humanidades e intentaremos aproximarnos a la complejidad del estado actual de las disciplinas haciendo un breve examen de la dinámica de diversificación e hibridación que afecta a las especialidades y reconociendo la aparición de nuevas formas de producción de conocimientos.

Concluiremos con una propuesta sobre elementos que deben ser tenidos en cuenta en los procesos de formación en disciplinas.

## **1. LAS AVENTURAS DE UN SIGNIFICADO**

Después de haber marchado siete días a través de boscajes, el que va a Bauci no consigue verla y ha llegado. Los finos zancos que se alzan del suelo a gran distancia uno del otro y se pierden sobre las nubes sostienen la ciudad. Se sube por escalerillas... Tres hipótesis se enuncian sobre los habitantes de Bauci: que odian la tierra; que la respetan al punto de evitar todo contacto; que la aman como era antes de ellos, y con largavistas y telescopios apuntando abajo no se cansan de pasarle revista, hoja por hoja, guija por guija, hormiga por hormiga, contemplando fascinados su propia ausencia.

Italo Calvino: Las ciudades invisibles

## De la autoflagelación al placer de saber: La disciplina como categoría moral

Si se hiciera un examen de las distintas reacciones que suscita la palabra disciplina, se encontraría que estas reacciones oscilan entre el rechazo radical y la aprobación entusiasta de lo que se supone que ella expresa. Podría verse que estos sentimientos están asociados a significados también contradictorios que el mismo término ha tenido a lo largo de la historia. Por eso nos parece importante iniciar este texto con una aproximación a esa historia y a esos distintos significados.

La palabra disciplina ha estado asociada al castigo y nombraba una especie de látigo que servía para autoflagelarse. De hecho la noción de autoflagelación implica ya que el castigo asociado a la disciplina es un castigo infringido en el sujeto por el sujeto mismo.

Otra noción de disciplina, que nos recuerda Weber en «Economía y Sociedad» (1922/1997), es la de la obediencia que se debe a las órdenes de la autoridad superior en el ejército. En este caso, la noción de disciplina significa sumisión a otro, aunque guarde también el principio de que esa sumisión corresponde a una decisión conscientemente asumida, a una apropiación de un sentido particular de la tarea que implica un compromiso con ella al cual debe sujetarse la voluntad. La obediencia es esencial en la práctica de la milicia para que esa práctica sea verdaderamente eficaz. En ese caso la obediencia es una virtud asociada a la profesión. Se asocia también la disciplina a la obediencia en el contexto de otro tipo de asociación que ha tenido un significado histórico fundamental: el clero. La obediencia al superior y a la norma es un principio tanto en la comunidad religiosa como en el ejército. Pero en la comunidad religiosa aparece un significado adicional de la palabra disciplina, asociado al hecho de que estas comunidades se reconocen durante un largo período histórico como depositarias de un saber que está, en cierto sentido, negado al resto de la sociedad. Las universidades de finales del medioevo, y particularmente las universidades más reconocidas, la de París y la de Oxford, que fueron el espacio de desarrollo de lo más valioso de la filosofía de los siglos XIII y XIV, están en manos de órdenes religiosas. Pero la sumisión de la voluntad a la tarea de los académicos no significa ausencia de crítica. En esas universidades se cuestionó el poder de las tradiciones y se dieron arduos debates filosóficos entre los maestros que compartían la misma religión. La Universidad de Oxford asiste al debate entre el realismo y el nominalismo, que no es sólo un debate académico porque los nominalistas, que se oponen a la existencia de los universales y los consideran sólo palabras, cuestionan en el mismo acto la autoridad de los realistas (Kofler, 1966/1974). La Universidad de París vive a comienzos del siglo XIII las contradicciones de la apropiación de una filosofía, la filosofía aristotélica, cuyas relaciones con la historia anterior del dogma no son precisamente simples, naturales y transparentes. En medio de estos cuestionamientos que necesariamente afectan a las jerarquías académicas, la noción de disciplina adquiere un nuevo significado que será recogido por lo que aquí llamaremos disciplina: ella expresa una relación con el trabajo intelectual determinada por la conciencia de que un compromiso intenso con el conocimiento exige una dedicación especial, una constancia, un esfuerzo continuado. La disciplina no designará en adelante sólo la obediencia o el comportamiento sometido a reglas. Servirá para referirse a la necesaria dedicación, al esfuerzo de renuncia a satisfacciones más inmediatas que implica asumir las tareas complejas del trabajo académico. Nombrará la entrega necesaria para manejar los rigores y las renunciaciones asociadas al estudio. Y no será contraria a la autonomía. Sería útil, sin embargo, insistir en una conexión posible entre la disciplina como dedicación al estudio y la noción originaria de autoflagelación.

La dimensión ética que implica la capacidad de autocuestionarse radicalmente y de asumir los rigores de la dificultad propia del estudio (asociada por ejemplo a la apropiación de lenguajes abstractos y especialmente rigurosos), puede exigir también la renuncia a puntos de vista que se habían aprendido a considerar incuestionables y que han servido de fundamento a decisiones y acciones anteriores. No sólo se abandonan ideas equivocadas sino que se corre el riesgo de renunciar a principios amados. No sólo se cuestiona una creencia, una cierta idea acerca de los fenómenos naturales o sociales, sino que puede ponerse en juego una identidad construida gracias a las herramientas previamente adquiridas que en cierto momento se

revelan inadecuadas. Este carácter de la disciplina, que la vincula al esfuerzo, a la dedicación y a la autocrítica permanente, nos hace recordar la afirmación de Bachelard según la cual en la ciencia, la imaginación es esencial pero debe ser controlada, sometida a la disciplina de la razón.

Weber, en su texto *El político y el científico* (1959/1995), se plantea el tema de la ciencia como vocación. El examen de Weber pone en evidencia una naturaleza propia del trabajo de la comunidad dedicada a la ciencia que es precisamente el compromiso radical con el conocimiento, un compromiso que implica no solamente la disposición a asumir la responsabilidad de un trabajo que requiere concentración y voluntad sino también la capacidad de poner en cuestión el propio punto de vista y la decisión de establecer una separación entre los intereses de la vida cotidiana y el interés asociado a la apropiación y a la construcción del conocimiento. La palabra vocación, que permitiría reconocer la actitud asociada a la ciencia, recuerda la noción de disciplina que hemos vinculado a la noción de estudio en la universidad medieval.

De la obediencia a la autoridad externa en el ejército o en la comunidad religiosa estamos pasando, en la comunidad académica, a la disposición a obedecer fundamentalmente a las exigencias que se desprenden del propio proyecto de apropiación y de construcción de conocimientos. De una noción de obediencia que guardaba evidentes elementos de heteronomía pasamos a una noción de rigor, de dedicación y de vocación asociadas a la autonomía. La dimensión positiva de la noción de vocación que propone Weber muestra cómo el esfuerzo, la dedicación y la renuncia propias del trabajo intelectual se compensan efectivamente con la satisfacción de conocer y comprender. Esto es, en otros términos, lo que se ha caracterizado como transformación del deseo de saber en voluntad de saber. Lo que diferencia la voluntad de saber del deseo de saber es que la voluntad implica una continuidad del trabajo y un rigor asociados precisamente a la dedicación y a la disposición a la renuncia.

Es interesante reconocer en este proceso la gradual construcción de una relación con el conocimiento en la cual la disciplina como aplazamiento y renuncia (y fundamentalmente como disposición a la autocrítica) aparece como un requisito para la formación de una actitud académica y para la apropiación de las herramientas metodológicas y lingüísticas que hacen posible el manejo autónomo del conocimiento. La disciplina podría ser entonces condición para la construcción de la autonomía en el proceso del conocimiento. Como se ve, la noción de disciplina se revela contradictoria (porque es disposición a la sumisión de la voluntad a la tarea y condición de la autonomía) sólo en la medida en la cual se examinan separadamente aspectos que están necesariamente vinculados.

La noción de disciplina se asocia también al rigor. Suspendiendo aquí las connotaciones más problemáticas de la palabra, entenderemos el rigor, siguiendo a Heidegger, como acoplamiento cuidadoso entre la naturaleza de la problemática y los métodos empleados para abordarla. El rigor aquí es metodológico o epistemológico y poco tiene que ver con la rigidez de quien imagina que hay un solo camino («el Método») para hacer ciencia. La palabra nos muestra la necesidad de asumir las implicaciones de un conocimiento adecuado a la naturaleza de una problemática y nos exige el compromiso con la voluntad de saber.

La nueva concepción de la noción de disciplina sustituye una noción de autoflagelación, que podía asociarse a la exigencia de vencer el deseo de infringir los límites externamente impuestos, por una autorreflexión que corresponde a una conciencia de las responsabilidades, de los límites y de las posibilidades de avanzar siempre más allá. Esta conciencia de la legitimidad de unos límites y la temporalidad de otros es un requisito para ampliar la libertad. Al pasar de ser un instrumento de autocastigo a convertirse en una herramienta al servicio de la comprensión de las relaciones sociales y del aumento del dominio de la naturaleza, la disciplina se convierte en una herramienta básica para la creación de riqueza y para la construcción de la autodeterminación.

Una comprensión muy rica de la noción de disciplina como categoría moral que hemos querido recuperar se halla en el siguiente pensamiento de Gadamer (1989/1990): Desearía ... encontrar la solidaridad que vincula a ambos grupos científicos (los naturales y los sociales) no sólo en su metodología, sino ante todo en algo que valoro más que cualquier método susceptible de aprender y transmitir, porque es su condición moral. Me gustaría llamarlo «disciplina». Es disciplina lo que debemos ejercer hora tras hora en el esfuerzo lleno de desengaños de la investigación, tanto en el laboratorio como ante la mesa de trabajo; es disciplina lo que necesitamos los investigadores contra nosotros mismos y contra las opiniones que nos inducen a ser suspicaces, y para resistir la tentación de la publicidad, que querría dar a conocer nuestros conocimientos como el último grito de la sabiduría; es disciplina lo que necesitamos los investigadores para no perder nunca de vista las fronteras de lo que sabemos y lo que al final precisamos para permanecer fieles a la propia historia de Occidente, que con la insaciable sed de saber que la distingue desde sus inicios aceptó en seguida la responsabilidad de defender siempre al ser humano en las capacidades cada vez más poderosas de la humanidad (p.99).

Gadamer se refiere aquí a la condición moral de los científicos; a una solidaridad que va más allá de la metodología que les permite contrastar su trabajo y constituirse en comunidad. El concepto que le va a permitir nombrar la especificidad de esa condición moral es precisamente el de disciplina. Se recogen aquí las ideas de dedicación, esfuerzo y renuncia que hemos venido desarrollando; pero Gadamer reconoce también la disciplina en una autocrítica que nos permite cuestionar nuestros puntos de vista, abrirnos a las opiniones de los otros y preocuparnos por el destino mismo de la humanidad. En esto no hay ninguna pretensión filosófica ilegítima; el hombre actual, con su ciencia, puede destruir su planeta o su libertad.

Corrientemente se utiliza la noción de crítica en el sentido de la búsqueda de los aspectos negativos y de las debilidades de una determinada propuesta, descuidando el sentido originario de la expresión que alude precisamente a la capacidad de distinguir y destacar lo que merece ser destacado. La disciplina se orienta aquí contra la suspicacia y contra cualquier forma de malevolencia que lleve a una interpretación sesgada de las opiniones con las cuales inicialmente no coincidimos pero que podrían enriquecer nuestro punto de vista. Se rescata así un sentido esencial de la racionalidad científica que consiste en comprometerse con el proceso de autocorrección permanente que la crítica y la autocrítica hacen posible.

Gadamer se refiere también a la capacidad de «resistir la tentación de la publicidad», tentación que puede convertir al científico en ideólogo de determinados valores o puntos de vista asignándole la infalibilidad de la cual por principio metodológico debe precisamente desprenderse. Estas exigencias éticas revelan aspectos sociales del trabajo científico que no son considerados en las descripciones de los ideales de la cultura académica. A estos aspectos nos referiremos más adelante, pero es útil tener presente el hecho de que cada vez más la ciencia incide en las decisiones sociales a través de los juicios de los expertos. Los expertos juegan un papel fundamental como mediadores entre la academia y la sociedad. Es precisamente este papel el que los pone en peligro de convertirse en vehículos de la utilización de la ciencia como ideología. Frecuentemente el experto es consultado como un oráculo en decisiones en las cuales sería importante la participación de la comunidad social más amplia. Esta condición pone en relieve la importancia de la condición moral a la que alude Gadamer, porque la relevancia social del experto (que en ocasiones se utiliza para limitar las posibilidades de participación de la sociedad) puede ser utilizada precisamente para defender los intereses más generales y para cualificar e informar la opinión pública.

Esta realidad social de la práctica científica merece una consideración especial porque, además de las contradicciones derivadas de las tendencias a limitar la cooperación generalizada que resulta de la lógica de la competencia por el reconocimiento y de la sobrevaloración de la originalidad, la comunidad académica está sometida a los sentimientos y pasiones propios de cualquier comunidad humana. A la dimensión de la ética que se refiere al compromiso con el conocimiento se añade ahora la que se deriva de su naturaleza de práctica social que exige pensar la diferencia entre las relaciones ideales y deseables y las que

prácticamente se dan en las instituciones y en las sociedades existentes. El reconocimiento de las diferencias entre las prácticas históricamente dadas y las idealizaciones que se construyen para orientarlas no invalida en absoluto esas idealizaciones. La noción de disciplina de Gadamer, más que una descripción de la vida académica, es una propuesta que contribuye a orientar las acciones y las interacciones en la dirección de un compromiso prioritario con la humanidad y con el desarrollo de la cultura occidental. La idealización de Gadamer es, a nuestro entender, una propuesta ética que cumple la función de dar un significado a las acciones de los científicos y de formular, aunque no lo haga explícitamente, un ideal de formación para quienes harán parte de las comunidades disciplinarias.

Una vez que se ha reconocido la conexión esencial entre ciencia y sociedad, no es posible omitir las consideraciones relacionadas con el compromiso social de los científicos. A la responsabilidad con el conocimiento se suma ahora una responsabilidad social que debe ser pensada como dimensión ética ineludible de los procesos de formación. Tradición y cambio en la disciplina como categoría moral Las consideraciones de Gadamer señalaron ya una conexión interna fundamental entre la noción de disciplina y la de comunidad; es posible rastrear esa conexión desde los significados originales de la expresión. La disciplina del ejército es una condición para la solidez de la comunidad militar y para la eficacia de su trabajo. La disciplina religiosa es una condición para la existencia y la consistencia de la comunidad religiosa. La obediencia que hemos asociado en la disciplina en el ejército y la obediencia que hemos asociado en la comunidad religiosa son valores que aseguran comportamientos coherentes con las reglas establecidas para esas comunidades. Las limitaciones que la comunidad establece entre sus miembros son entonces formas de darse la pertenencia de los individuos a la comunidad. Disciplina es aquí una relación de participación con el proyecto de la comunidad.

La noción de disciplina, tal como se ha desarrollado atendiendo a algunas de sus diversas significaciones, resulta esencial a la producción de conocimientos, independientemente de si éstos atienden a la naturaleza o a la sociedad, independientemente de los objetos, los métodos o las formas de organización que esta producción adopte. La disciplina como conciencia de los límites y como compromiso con el rigor continúa siendo una condición fundamental del trabajo académico en las nuevas comunidades que se comprometen con las nuevas formas de producción de conocimientos y que se integran alrededor de problemáticas que tienen una importancia práctica, comunidades heterogéneas, a las cuales nos referiremos más adelante, cuyo trabajo no corresponde estrictamente a las modalidades de trabajo de las comunidades disciplinarias establecidas en los centros de investigación tradicionales.

Dado que algunas de las nuevas formas de producción y de aplicación del conocimiento implican la configuración de equipos bastante heterogéneos, con interlocutores cuyas herramientas lingüísticas pueden diferir notablemente, es importante advertir que sería necesario enriquecer la noción de vocación previamente adoptada con la dimensión de lo práctico, de las interacciones sociales ligadas al ejercicio de producción de los conocimientos, y reconocer que no basta el compromiso con el conocimiento sino que es necesario orientarse a la comunicación y al acuerdo; disponerse a reconocer la validez posible de otras perspectivas y otras representaciones y a reflexionar colectivamente sobre las consecuencias de las acciones posibles que se desprenden de la investigación.

Las dinámicas actuales de las prácticas en las disciplinas, que comprometen los saberes disciplinarios en contextos complejos de encuentro de perspectivas distintas en el trabajo sobre problemas de gran relevancia social, implican la necesidad de identificar cuáles elementos de la disciplina comprendida como vocación y compromiso radical al margen de la dimensión práctica (al margen de lo político, como plantea Weber) pueden conservarse hoy. Sin duda siguen siendo válidas las exigencias asociadas al esfuerzo y a la dedicación que requiere la apropiación de los paradigmas y la solución sistemática de los problemas. Sin duda sigue siendo válida la renuncia a la consideración de ciertas dimensiones de lo real que se suspenden cuando se manejan lenguajes y representaciones abstractas. Sin duda sigue siendo válida también la necesidad del esfuerzo y la dedicación para el tratamiento de los problemas

complejos. Pero ha cambiado la relación de las disciplinas con las otras prácticas sociales y se ha hecho cada vez más importante el concepto de pertinencia. Incluso se reconoce hoy un modo de trabajo que es más frecuente en las profesiones, pero que compromete también a las disciplinas en un diálogo que involucra lenguajes de diferente proveniencia y de diferente nivel de abstracción, alrededor de problemas complejos en ámbitos de aplicación, y que Gibbons (2001) ha llamado el «Modo 2 de producción de conocimientos».

Los elementos básicos de la disciplina como categoría moral siguen siendo válidos, pero es necesario examinar los cambios recientes de la práctica disciplinaria para hacer más adelante una aproximación a las nuevas exigencias que enfrentan los procesos de formación en disciplinas. Una vez reconocido que de manera creciente las disciplinas participan en la formulación y en la solución de problemas sociales importantes en equipos interdisciplinarios e interinstitucionales en los cuales se conjugan intereses de muy distinta naturaleza, orientados específicamente a la construcción de soluciones a esos problemas sociales, resulta evidente que el concepto de cultura académica debe ser enriquecido para dar cuenta de las prácticas de los académicos, si se aspira a que este concepto siga siendo útil para pensar tales prácticas.

#### La cultura académica

Los elementos asociados a la noción de cultura académica, como cultura ideal, característica de las comunidades académicas en cuanto tales, es decir, como expresión de lo que la academia reconoce como un deber ser, contiene tres elementos básicos, la discusión racional, la tradición escrita y la prefiguración de las acciones.

1. La discusión racional tal como se concibe en la cultura académica, implica el reconocimiento de la existencia de puntos de vista distintos que se contrastan a través del diálogo y que se soportan en argumentos. Esto requiere la capacidad de cada uno de los interlocutores para instalarse en el punto de vista del otro tratando de comprenderlo y de reconocer las diferencias entre las distintas perspectivas involucradas. En la cultura académica se dan razones y los puntos de vista se explican, se justifican y se fundamentan en razones, en teorías, en antecedentes o en el análisis de situaciones o acontecimientos. La confrontación académica entre las distintas interpretaciones es esencial porque a partir de ella se amplían las perspectivas del análisis y se clarifican las condiciones de aplicación de los conocimientos.

El diálogo racional no solamente permite fortalecer un punto de vista y en ocasiones difundirlo y lograr que se convierta en hegemónico; también ayuda a clarificar la propia perspectiva. Las críticas y las argumentaciones que cuestionan las afirmaciones son esenciales para definir claramente el terreno de esas afirmaciones. Un estudio cuidadoso de la historia de las ciencias podría mostrar que las críticas de los adversarios de un punto de vista han sido fundamentales en distintas ocasiones para su desarrollo. Estas críticas le permitieron a la ciencia del siglo XVII definir mucho más claramente las fronteras de su territorio de trabajo y las diferencias entre los métodos y los principios que ponía en juego la ciencia natural y los métodos y los principios propios de otras áreas, de modo que la especificidad de la ciencia moderna fue mucho más explícita y clara gracias precisamente a que las discusiones ayudaron a precisar los conceptos, las teorías y los métodos. También en las ciencias sociales es evidente la importancia de la crítica y la comunicación. Allí donde las interpretaciones cumplen una función práctica construyendo descripciones que pueden llegar a convertirse en verdaderos mapas de acciones posibles, la argumentación racional es esencial para la construcción de consensos o para la definición de las diferencias. Sobra añadir que la discusión racional es esencial para la solución de los conflictos y naturalmente preferible a estrategias destructivas del tejido social como la violencia.

2. El respeto a la tradición escrita en las ciencias se pone en evidencia a través del modo como las distintas teorías resuelven primero sus diferencias con las teorías anteriores y luego, sobre la base de ese trabajo, plantean las nuevas perspectivas. Las ciencias sociales y naturales decantan sus logros en textos, aunque existen grandes diferencias en las relaciones que se establecen con la tradición en los distintos campos. En la filosofía y

en la literatura (campos que corresponden más legítimamente a las humanidades que a las ciencias sociales) los textos originales son fundamentales y no se concibe que alguien pueda ser reconocido como miembro de la comunidad sin haber entrado en contacto directo con esos textos. Las perspectivas de estudiosos importantes no caducan en ciencias sociales y sirven con frecuencia para impulsar los nuevos desarrollos. En cambio, en las ciencias naturales (o más genéricamente, en las ciencias empírico-analíticas) los textos originales son reemplazados por otros que utilizan lenguajes más sintéticos, por expresiones más acabadas, breves y precisas que reúnen distintos trabajos en una misma formulación o que se construyen con el propósito explícito de servir para la docencia. Aunque en las ciencias empírico-analíticas es muy importante el trabajo de los científicos experimentales, éstos confían en sus resultados en la medida en la cual tienen la certeza de que sus datos pueden ser interpretados por una teoría. Estas teorías, que constituyen representaciones desde el signo de lo que es común a series de acontecimientos, hacen parte esencial del trabajo experimental y de sus formas de control y de validación. Las teorías son el material básico que conserva la tradición escrita de las ciencias naturales. Tanto en estas ciencias, como en las ciencias sociales, las nuevas teorías se difunden en artículos que son sometidos a la crítica de la comunidad en todo el mundo. Los trabajos de investigación que se realizan en ambos tipos de ciencias parten de una revisión cuidadosa de la bibliografía existente. La ciencia progresa por acumulación y crítica de lo previamente construido. La acumulación y la crítica son posibles gracias a que los resultados van plasmándose en textos escritos y pueden ser leídos por nuevas generaciones de científicos. Nuevamente aquí es posible establecer una conexión entre cultura académica y sociedad. Esta relación con la historia anterior del problema, esta exigencia de una información que enriquezca el propio punto de vista y fortalezca la perspectiva dando un soporte teórico sólido a las decisiones es fundamental para la vida social. Los lenguajes elaborados para dar razón de los distintos problemas no necesariamente han sido apropiados por la comunidad en general y, a través de estos lenguajes, se impide con frecuencia una verdadera participación de las comunidades afectadas. La participación democrática depende entonces del conocimiento previo que hace posible que esa participación pueda efectivamente darse y que tenga efectos significativos. Información y participación están así esencialmente vinculadas. Educación y participación constituyen elementos inseparables. En este sentido, la exigencia de reconocer la importancia de la relación con una tradición escrita no es sólo conveniente para el desarrollo de las disciplinas, sino que resulta esencial para la construcción de una verdadera cultura democrática en la sociedad.

La prefiguración de las acciones alude a la capacidad de pensar de antemano las circunstancias en las cuales determinados fenómenos pueden ocurrir. En todas las ciencias se trabaja en proyectos pensados de antemano. El diseño de una política o la realización de una experiencia de laboratorio es la implementación técnica de una elaboración teórica. Esta implementación es organizada desde la teoría. Los resultados que se obtienen en la aplicación de una decisión social corroboran o niegan una predicción previamente hecha. El análisis de las consecuencias sociales de una determinada acción es fundamental para decidir si se lleva a cabo. En las ciencias empírico-analíticas la predicción es más precisa y el diseño de un experimento debe tener en cuenta la influencia de los distintos factores antes de la prueba. El experimento es planeado y definido desde la teoría y es por esta razón que fortalece o debilita la teoría o, en general, sirve como mecanismo fundamental de contrastación de las reflexiones teóricas. También en la sociedad resulta fundamental la capacidad de predecir. Las acciones sociales tienen consecuencias y la responsabilidad que puede asumirse sobre esas acciones depende de la conciencia que se tenga de las consecuencias posibles. El conocimiento de lo que puede ocurrir más adelante es entonces parte esencial de la responsabilidad, y la responsabilidad social es definitiva para la construcción de una sociedad en la cual las decisiones deben ser examinadas en relación con los efectos que tienen sobre las distintas colectividades directamente afectadas o sobre el todo de la sociedad.

Nuevos problemas y aspectos de la cultura académica Es importante considerar algunas ampliaciones adicionales, considerando las nuevas circunstancias de producción de conocimientos y la dimensión nombrada por la noción de vocación que hemos recogido de Weber y que hemos asociado a la disciplina. Es necesario, en cierto sentido, reformular ahora

la noción de cultura académica. En primer lugar, a los tres aspectos inicialmente mencionados de la cultura académica (el vínculo con una tradición escrita, la discusión racional y la prefiguración y reorientación de la acción), aquí debe añadirse la voluntad de saber asociada a la noción de disciplina como disposición a asumir las exigencias del trabajo académico. Ya hemos hecho referencia a esta dimensión ética de la cultura académica, a propósito de la noción de disciplina. Pero todos los elementos enunciados se ven afectados por las nuevas dinámicas y los nuevos medios.

Sin duda, la conceptualización de la cultura académica ha puesto un énfasis especial en las características específicas de la comunicación académica tal como se produce en las publicaciones científicas, en los encuentros de especialistas, en la discusión dentro del grupo de investigadores y en la relación pedagógica que se da en la universidad. Esta comunicación está basada, como se ha dicho, en la racionalidad de la discusión y se da en términos de la vinculación de la argumentación con una tradición escrita en el contexto de una comprensión teórica de los problemas. Dicha comprensión, en la medida en la cual se compromete con la tradición escrita, implica, en el caso de las disciplinas tradicionales, la sujeción a las reglas de un paradigma, la formación previa en un paradigma. Pero en los nuevos espacios de construcción y aplicación de los conocimientos es necesario reconocer que las formas de vinculación con la tradición escrita y con el pensamiento teórico que tienen los distintos miembros de un equipo de trabajo pueden ser muy distintas.

La discusión racional es una idealización de los modos de argumentación de la academia; refleja un deber ser y no la práctica cotidiana de las relaciones entre los académicos; se aproxima a la interacción de los académicos en cuanto académicos, es decir, al modo como se construyen y se contrastan los argumentos cuando se discute sobre problemas específicos de las disciplinas en el contexto de una comprensión teórica de los mismos. Pero esto es válido si efectivamente el discurso obedece a las reglas establecidas por una comunidad determinada. No ocurre lo mismo cuando en el diálogo existe una gran pluralidad de perspectivas y de formas de aproximación y no es posible excluir la manifestación y la consideración de los intereses.

Si el conjunto de los miembros de un grupo de trabajo ocupado de la producción de conocimientos alrededor de un problema complejo incluye miembros de las comunidades afectadas o conocedores que basan su saber en la experiencia y no necesariamente en una formación académica regular, las formas de comunicación entre los participantes en el trabajo no están completamente cubiertas por la noción de discusión racional ligada a tradiciones escritas. La noción de cultura académica debe entonces recoger las formas de comunicación realmente asociadas a esas formas de actividad académica en sus nuevas modalidades y no sólo las que han sido reconocidas en la tradición de la institución universitaria. La comunicación académica será entonces la que se da en los espacios reales de construcción de conocimientos, y la idealización que se construya sobre ella será tanto más válida para pensar esos procesos cuanto más se acerque a su verdadera complejidad. Los espacios de construcción de conocimientos se han hecho extraordinariamente variados.

Los conocimientos acumulados en la tradición escrita de una disciplina y formulados en el lenguaje más elaborado de la misma siguen siendo fundamentales para el trabajo interdisciplinario sobre problemas complejos, pero no son ya fuentes suficientes ni exclusivas para comprender las situaciones y orientar las acciones porque el juego de los intereses y los aportes que puede dar el conocimiento basado en la experiencia y en la comprensión de situaciones concretas se han hecho tan significativos como la tradición escrita misma. El conjunto de saberes a los cuales se acude no está inscrito en el acervo acumulado de una disciplina específica, ni siquiera en el lenguaje propio de la cultura académica ampliamente considerada. Por otra parte, los interlocutores que intervienen en la construcción de conocimientos en contextos complejos de aplicación no son sólo los miembros reconocidos de la comunidad disciplinaria específica, ni necesariamente sólo académicos de distintas áreas; como se señalaba antes, en la discusión sobre los problemas que se enfrentan en estos contextos pueden participar además profesionales no científicos y representantes de



autoridades y organizaciones financieras y de comunidades potencialmente afectadas por las soluciones que se propongan. Esta forma de trabajo será objeto de examen más adelante. Lo que aquí es importante señalar es que la discusión racional se extiende a nuevos grupos y debe ampliar por ello sus lenguajes y sus estrategias de comunicación. Será necesario entonces reconocer formas distintas de argumentación y, sin renunciar al rigor propio de lo académico, adquirir la flexibilidad necesaria para traducir interpretaciones y soluciones construidas en lenguajes elaborados específicos al lenguaje en el cual pueden ser contrastadas con personas comprometidas en la solución y afectadas por ella. Para esto se requeriría la capacidad de moverse en contextos lingüísticos distintos y de ser sensibles no sólo a perspectivas epistemológicas distintas sino a aproximaciones vitales diferentes.

Las exigencias de las gramáticas académicas se verían ampliadas por la capacidad de participar en espacios de debate político e ideológico. El científico debería ser un pedagogo cuando cumple la responsabilidad social de exponer sus propuestas en el lenguaje de los intereses compartidos, de modo comprensible para asegurar la participación amplia en las decisiones, y debería estar dispuesto, por otra parte, a aprender de otros, incluso de aquellos que reconoce como externos a lo que tradicionalmente ha sido la academia.

Hemos dicho que todos los aspectos antes señalados de la cultura académica deben ser replanteados en las situaciones que acabamos de mencionar. El libro, que ocupa un lugar central en la cultura académica tradicional, es ahora reemplazado en medida creciente por la información almacenada y difundida electrónicamente. Pero no se trata sólo de las diferencias visibles en relación con los requisitos que deben cumplirse para acceder estas distintas formas de disponer de los conocimientos. Se trata también del nuevo lugar de la imagen en la apropiación de las representaciones elaboradas de la ciencia. Los vínculos que es posible establecer en forma simultánea gracias a la imagen posibilitan formas nuevas de conocer y de aprender que rompen las secuencias derecha-izquierda, arriba-abajo, de la lectura (Martín-Barbero, 2002). La simulación que hacen posible las nuevas tecnologías se coloca a medio camino entre la teoría y el experimento, permitiendo pruebas virtuales menos costosas y menos riesgosas (que no sustituyen, claro está, la complejidad de interacciones y experiencias que pueden darse en el laboratorio). El nuevo lugar de la cultura audiovisual en la cultura académica apenas empieza a ser sistemáticamente pensado.

En el proceso de planeación y de proyección en el que se formulan acciones posibles y se predicen consecuencias prácticas, no basta ya un conocimiento sólido de las teorías y una obediencia sistemática a las estrategias metodológicas elaboradas por una comunidad, sino que es necesario establecer acuerdos sobre la legitimidad de los proyectos y la viabilidad de las acciones. En el espacio de los problemas complejos de este tipo, la prefiguración de las acciones implica la apropiación de conocimientos pertinentes y la construcción de consensos sociales. El examen de las consecuencias derivadas de las acciones no puede hacerse simplemente con las herramientas teóricas y técnicas de un campo específico porque implica una reflexión sistemática sobre las consecuencias sociales en el corto, mediano y largo plazo. A la voluntad de saber habría que añadirle la disposición a construir colectivamente y a relativizar los propios puntos de vista para acceder a perspectivas compartidas. Cuando el conocimiento se vincula necesariamente a los intereses sociales involucrados en las problemáticas complejas, colectivas, no basta sólo deseo y voluntad de saber sino que se requiere una disposición a compartir el conocimiento. No bastaría entonces «aprender a aprender» sino que sería importante «aprender a enseñar» como condición para construir la unidad de voluntades que requiere el trabajo interdisciplinario en contextos de aplicación social.

Se observa claramente que la cultura académica en los nuevos contextos adquiere una dimensión ética que no se agota en el sólo compromiso con el conocimiento. Sin duda estos vínculos entre ciencia y sociedad han existido siempre, y se hicieron más explícitos gracias a la revolución científico-técnica. De lo que se trata ahora es de reconocer que el puente establecido entre ciencia, técnica y sociedad, que hace conscientes a los científicos del impacto social que tienen sus producciones a través de la implementación técnica de los conocimientos se hace extraordinariamente más complejo cuando los intereses sociales intervienen directamente en la producción misma del conocimiento.

Las ciencias sociales habían tomado conciencia de esa conexión cuando reconocieron en los años 70s que las descripciones sociales eran determinantes de la visibilidad de vías de acción posibles y, por lo tanto, funcionaban como ideas orientadoras para la sociedad. El trabajo actual en las nuevas modalidades de producción de conocimientos prácticamente no requiere de ese proceso de autorreflexión como algo adicional al ejercicio mismo de la solución de los problemas, porque la sociedad ocupa un lugar central en la definición misma de esos problemas y en el significado que se les asigna. El científico no puede sustraerse, en la solución de los asuntos complejos de impacto social reconocido, a la discusión de los intereses o a la reflexión sobre las implicaciones posibles. No es que las implicaciones sociales de las soluciones técnicas hayan sido ignoradas anteriormente; pero allí donde los conocimientos especializados se aplican considerando únicamente los aspectos contenidos en las teorías que les sirven de contexto y de criterio de análisis académico puede darse una aparente separación entre el trabajo del científico y el debate social sobre las consecuencias de ese trabajo.

No se ha llegado aún al momento en que la mayoría de los científicos dedique un esfuerzo de reflexión sistemática a las implicaciones sociales de su tarea. En la práctica, paralelamente con la constitución de grupos interdisciplinarios directamente vinculados a los intereses sociales, se dan procesos de especialización creciente y continúa el trabajo en comunidades integradas sólo alrededor de un objeto muy particular de conocimiento; pero, en todo caso, la necesidad de asumir las responsabilidades sociales y de tener en cuenta los intereses de quienes resultan afectados por las consecuencias que se derivan de las aplicaciones de los conocimientos es cada vez más clara y tiene efectos importantes en los procesos de formación en disciplinas. A las herramientas teóricas y técnicas que es necesario apropiarse para pertenecer a una comunidad disciplinaria se suman ahora las que requiere el trabajo interdisciplinario y la discusión de razones y consecuencias que necesariamente tiene que darse en el contexto de las nuevas modalidades de producción de conocimientos.

La cultura académica, comprendida en su complejidad real involucra necesariamente una dimensión ética que es necesario considerar como un eje fundamental en el proceso de formación de los nuevos científicos naturales y sociales.

Esto que parece una novedad, en realidad es una exigencia consustancial al ejercicio de las disciplinas porque la práctica científica transforma la vida material de la comunidad y se realiza en contextos sociales sometidos a las contradicciones propias de la interacción humana (conflictos de poder, dificultades propias de la comprensión mutua y de la apropiación discriminada de los lenguajes académicos, imágenes sociales de la ciencia que cumplen funciones de legitimación de decisiones de carácter político, jerarquías establecidas en el interior de las disciplinas entre personas, grupos y prácticas diferentes, etc.).

### Disciplinas y profesiones

Los anteriores planteamientos han puesto ya de presente la importancia que en la actualidad tienen las formas de producción de conocimiento que involucran, más allá de las comunidades académicas tradicionales, a profesionales cuya formación no es estrictamente disciplinaria y a personas no estrictamente académicas. No es extraño ni nuevo que egresados de disciplinas y de profesiones trabajen juntos en investigación. La investigación no es ya privativa de las disciplinas y es parte de la práctica de las profesiones. Pero es posible hacer una distinción inicial entre profesiones y disciplinas señalando el lugar prioritario de la investigación en las primeras por oposición a la vocación de servicio social que tienen las segundas. En esto nos distanciamos de Becher (2001), quien utiliza el término «disciplina» para referirse a profesiones como el derecho y la ingeniería mecánica.

Cuando se habla de disciplina, se alude con frecuencia a un territorio de conocimiento y se piensa en las disciplinas como espacios de producción de conocimientos. En palabras de Morin

(2001): la disciplina es una categoría organizadora dentro del conocimiento científico; instituye en éste la división y especialización del trabajo y responde a la diversidad de los dominios que recubren las ciencias. Por más que esté inserta en un conjunto científico más vasto, una disciplina tiende, naturalmente, a la autonomía, por medio de la delimitación de sus fronteras, por el lenguaje que se da, por las técnicas que tiene que elaborar o utilizar y, eventualmente, por las teorías propias (p. 115). La anterior definición de Morin señala una conexión esencial entre disciplina y conocimiento científico. Pero además pone en evidencia una flexibilidad de la categoría que permite aplicarla a cuerpos de conocimiento muy distintos a condición de que se reconozca una delimitación de sus fronteras, un lenguaje que les es propio y unas teorías y técnicas que les permiten desarrollarse. La disciplina es el trabajo de una comunidad. La introducción de la noción de «comunidad» corresponde naturalmente a la necesidad de reconocer que la producción de conocimientos es un hecho social y que existen comunidades académicas que son responsables de esa producción de conocimientos, comunidades que se instalan en el interior de comunidades sociales más amplias y cuyos miembros establecen entre sí relaciones determinadas por valores y pautas aprendidas en la academia.

Por profesión se entiende ... la peculiar especificación, especialización y coordinación que muestran los servicios prestados por una persona, fundamento para la misma de una probabilidad duradera de subsistencia o de ganancias» (Weber, 1922/1997). Profesión es entonces sinónimo de ocupación que asegura la subsistencia. El concepto es extraordinariamente amplio, pero el mismo Weber distingue, entre el conjunto de las profesiones, las llamadas profesiones liberales que se caracterizan por exigir una competencia técnica intelectual y por hacer uso de lo recogido en una tradición cultural. Las profesiones liberales no se aprenden como otras en la práctica del trabajo productivo, al lado de los trabajadores experimentados; se aprenden en la universidad. Constituyen actividades socialmente responsables en las cuales son tan importantes el desarrollo del conocimiento como el servicio social que se presta. Las primeras profesiones liberales, como se sabe, fueron la reglamentación del orden en la sociedad (el derecho) y la atención a la salud de sus miembros (la medicina).

Tanto en las profesiones liberales como en las disciplinas, es clave la formación intelectual que las determina como prácticas y exige que el proceso de formación esté a cargo de las universidades. En unas y en otras es fundamental ampliar el conocimiento que sirve de base a la acción y ambas mantienen entre sí vínculos que van más allá del hecho de que el proceso de formación se lleve a cabo en las mismas instituciones.

Así como la tecnología incide radicalmente tanto en los desarrollos de las profesiones como en los avances de las disciplinas, así también los lenguajes elaborados en las disciplinas se convierten en herramientas muy útiles del trabajo de las profesiones. Teorías y métodos elaborados en el trabajo de las disciplinas son recogidos por las profesiones, mientras que algunos procedimientos que tienen su origen en intereses profesionales pueden revelar una gran eficacia y convertirse en herramientas indispensables en el campo de las disciplinas. Las preguntas que se formulan en el desarrollo del conocimiento científico no provienen todas de necesidades teóricas que se han puesto en evidencia en el interior mismo de las disciplinas. Algunas preguntas provienen de necesidades que han recibido una primera formulación académica en el terreno de las profesiones.

En la medida en la cual las aplicaciones del conocimiento satisfacen necesidades sociales, y muchos de los que se forman en las áreas de las disciplinas se ocupan en la satisfacción de esas necesidades, un sector importante de una disciplina puede evolucionar en la dirección de su transformación en una profesión, sin renunciar del todo al trabajo de investigación.

En las distintas áreas, la dedicación de trabajadores de las disciplinas a prácticas propiamente profesionales (de servicio social) y de trabajadores de las profesiones a prácticas propiamente disciplinarias (de investigación) enriquecen tanto a las unas como a las otras. Cuando se crean en el interior de las profesiones sectores propiamente disciplinarios cuya actividad central es la de la investigación, se abre en ellas la posibilidad de estudios avanzados del tipo de los doctorados. Es lo que ocurre, por ejemplo, en campos como la neurofisiología y la inmunología

que parten de problemas de la medicina, pero se consolidan como disciplinas autónomas, sin romper sus vínculos con la práctica médica a través de la aplicación de los conocimientos que desarrollan en el tratamiento de determinados problemas. Es el caso de la economía, en donde los vínculos entre economía y sociedad y la necesidad de elaboración de lenguajes matemáticos cada vez más complejos han implicado la constitución de comunidades dedicadas a la construcción de conocimientos al lado de los profesionales concentrados en las labores de consultoría y en la solución de problemas concretos. Es el caso también de la psicología, en donde es fácil distinguir grupos dedicados al trabajo práctico y grupos concentrados en la producción de conocimientos científicos.

Becher (2001) señala, a propósito de los problemas para clasificaciones gruesas, que algunos de los aspectos más teóricos de la ingeniería tendrían más el carácter de la ciencia dura que los más prácticos de la física. Esto puede llevar a distinciones entre sectores de las disciplinas y profesiones, más que a la simple distinción que hemos establecido entre ambas. No se puede decir sin más, por ejemplo, que la ingeniería es una profesión, a menos que se hagan las salvedades del caso. El trabajo interdisciplinario e interinstitucional obliga cada vez más a los profesionales orientados inicialmente al servicio social a reflexionar sobre sus fundamentos y a ampliar el marco de los conocimientos previamente adquiridos y lleva a los científicos a discutir siempre más sobre el impacto social de su tarea y a realizar acciones en terrenos claramente dedicados al servicio social. El espectro de actividades entre profesiones y disciplinas se ha hecho así prácticamente continuo y existen territorios en los cuales cualquier distinción obligaría a separar en aspectos una actividad determinada. Esta distinción resulta aún más difícil en el campo de las especialidades. Algunas especialidades de las disciplinas son más cercanas a las profesiones que a otros campos propiamente disciplinarios. Las prácticas en las profesiones varían así según sus vínculos con la investigación, tanto dura como blanda. Las comunidades especializadas en campos profesionales determinados, que manejan lenguajes muy elaborados y abstractos y que se ocupan esencialmente de la producción de conocimientos, son esenciales para el desarrollo de las profesiones. Para ellos resulta siendo claramente aplicable el calificativo de comunidades disciplinarias. En el otro extremo del espectro se encuentran los profesionales dedicados a la satisfacción de demandas sociales que, en general, sólo se ocupan en la aplicación de procedimientos previamente aprendidos con algún ejercicio ocasional de actualización. A este grupo de personas que responden a problemáticas sociales siempre vigentes resulta legítimo seguirlos distinguiendo como comunidades profesionales. Pero la parte central del espectro en donde esas distinciones no son netas crece permanentemente, y obliga a repensar tanto el carácter de las profesiones como el de las disciplinas.

La pregunta que surge entonces es la de la legitimidad de la distinción entre profesiones y disciplinas. La distinción es una manera de reconocer distintas modalidades de trabajo, aunque ya no sea posible incluir todas las prácticas que se dan alrededor de un campo determinado del conocimiento en alguno de los dos términos de esta clasificación. Sin duda es importante reconocer las prácticas que disuelven las diferencias señaladas; además es posible que estemos ad portas de un gran replanteamiento práctico de las diferencias. Pero no podemos desconocer que las comunidades científicas se ocupan, entre otras cosas, de la definición de su identidad y constituyen espacios de formación y de interacción internacional que las afirman en sus identidades. Por otra parte, las instituciones de educación superior conservan una estructura administrativa organizada alrededor de la distinción entre las facultades y, aunque estas formas de organización cambien con el tiempo, de hecho siguen existiendo los lenguajes especializados y los vínculos entre colegas que se reconocen como pares, que son actualmente condiciones para la producción de los conocimientos.

Nuestra intención al aludir a las diferencias entre profesiones y disciplinas es caracterizar inicialmente a las disciplinas como prácticas sociales cuya especificidad es un énfasis en el proceso de construcción de conocimientos. Mientras que, como se ha dicho, en las profesiones el énfasis se pone en la prestación de determinados servicios para satisfacer las necesidades sociales (aunque existan en ellas núcleos de personas ocupadas de ampliar los conocimientos), en las disciplinas se trata fundamentalmente de construir interpretaciones y explicaciones y de ampliar el campo del saber. Somos conscientes de lo problemático de esta distinción en un período histórico caracterizado por los cambios en los métodos, en los

instrumentos, en las bases conceptuales y en los campos de trabajo de las profesiones y por el desplazamiento de grupos de egresados de las disciplinas al campo de la prestación de servicios y de grupos de profesionales a la investigación que exige la dinámica de su campo. Creemos que esos desplazamientos, en todo caso, no invalidan que se caracterice a las disciplinas por lo que para ellas es más determinante: la investigación.

### Disciplinas e investigación

Partiremos de establecer una identidad entre la formación en disciplinas y la formación científica, asumiendo que entre los destinos posibles de los egresados el más exigente académicamente quizás es el de la investigación y que la formación debe capacitar a esos egresados para ejercer en cualquiera de los campos de acción de su disciplina. No desconocemos que la docencia y la participación en equipos de trabajo de diversa índole son también importantes, pero creemos que estos destinos no riñen con la preparación rigurosa que hace posible llegar a la frontera y trabajar en ella. Reconocemos, además, que las ciencias son también prácticas sociales complejas que implican diferencias internas y relaciones diversas con otras prácticas sociales. Sabemos que la noción de ciencia es problemática porque es utilizada en campos muy distintos entre sí (lo que hace que se insista con frecuencia en que se debe hablar de ciencias y no de ciencia) y admitimos, como se dijo, que las prácticas propias de las disciplinas no se agotan en la producción científica; pero utilizaremos, en distintas ocasiones, los términos disciplina y ciencia de una manera intercambiable y laxa, asumiendo que cabe afirmar que, incluso cuando la mayoría de los egresados de un programa en disciplinas vaya a dedicarse a la aplicación o la enseñanza de los conocimientos, el proceso de formación debe asumir como núcleo la relación intensa con el conocimiento que exige la creación.

Aunque sean pocos los egresados de una disciplina que trabajarán como investigadores en sentido estricto, asumimos que la formación centrada en la investigación capacita para el ejercicio de las múltiples tareas prácticas de quienes se desempeñan en el campo de las disciplinas. Sin embargo, preferiremos hablar de disciplina y no de ciencia, porque el primer término orienta la mirada a las prácticas sociales más que a los métodos, a los conceptos o a la lógica interna de las disciplinas.

En su texto *La época de la imagen del mundo*, Heidegger plantea precisamente que la característica de la ciencia moderna es su carácter de investigación. Los científicos heredan el trabajo de comunidades cuya tarea es esa construcción de conocimientos. La ciencia se concibe a sí misma como trabajo de un espacio abierto de problemas cuya tarea central es la extensión de los límites de lo conocido. La riqueza de la investigación implica una organización interna que garantice la formación de nuevos investigadores y el trabajo en equipo y exige, al mismo tiempo, que quienes hagan parte de esa organización asuman la tarea infinita de la construcción de conocimientos, recogiendo la herencia de sus antecesores. La disciplina no es simplemente un cuerpo de conocimientos o un paradigma cuyos límites estén de una vez establecidos (al menos en el sentido de los límites de lo conocido); las disciplinas son espacios de trabajo permanente en los cuales se empeña una comunidad que, a través de la escritura y de la comunicación mediada por los medios impresos y electrónicos, construye y difunde en su interior permanentemente nuevos conocimientos. Las disciplinas no se conciben sin investigación.

No compartimos el punto de vista que establece que sólo en los niveles de posgrado se puede hablar de investigación y que niega la posibilidad de una pedagogía investigativa o la importancia del vínculo entre investigación y aplicación. Asumimos que la formación debe orientarse a promover una relación activa con el conocimiento y que la dignidad del investigador, que no es privativa de las disciplinas, no puede considerarse necesariamente ajena a la tarea de la enseñanza sistemáticamente reflexionada o a la de quienes se ocupan en el territorio de la aplicación de lo aprendido reconociendo los problemas propios de la aplicación y estudiándolos con continuidad y rigor. Para nombrar el compromiso con la investigación en el análisis de los problemas de la enseñanza, en las dinámicas de trabajo en el

aula y en la producción de conocimientos localmente válidos se ha acuñado el término «investigación formativa».

Por otra parte, los valores de la crítica y la autocrítica y de la dedicación al estudio no son exclusivos de quienes son reconocidos como investigadores por las comunidades académicas internacionales. En un sentido no restrictivo, la formación investigativa se orienta a la autonomía y a la decisión de asumir el aprendizaje permanente como criterio ético. En la caracterización que haremos más adelante de las competencias disciplinarias se verá hasta qué punto las condiciones de la formación en disciplinas coinciden con las de la formación de ciudadanos responsables y críticos. Profesiones y disciplinas comparten términos esenciales de la cultura académica, pero la investigación caracteriza mucho más claramente las disciplinas, y esto determina formas específicas de relación con la tradición escrita y con la organización de las acciones y modalidades muy particulares del debate académico.

Aunque no nos detendremos en las disciplinas particulares, es útil recordar aquí unos conceptos que se utilizan para diferenciar entre las disciplinas, en parte porque permiten reconocer diferencias entre los modos de hacer ciencia y en parte porque nos llevan al reconocimiento fundamental de que las disciplinas, más que como conjuntos de conocimientos, deben ser vistas como el trabajo de comunidades académicas. Se trata de los aportes de Th. Kuhn (1971) y de Y. Elkana (1983).

#### Disciplinas y paradigmas

Existen distintos enfoques de la historia de las disciplinas. Hasta los años 70s se separaba a los historiadores de las ciencias en internalistas y externalistas, según el énfasis que pusieran en la evolución de los conceptos y la contrastación de las teorías o en las condiciones históricas del contexto del desarrollo del conocimiento y las relaciones entre la práctica científica y otras prácticas sociales.

Los trabajos de Th. Kuhn, de Y. Elkana y otros pusieron en evidencia lo arbitrario de esta división al reconocer la ciencia como una práctica social que vincula a una comunidad a través de creencias, lenguajes, ideas, valores y modos de trabajo compartidos. La investigación en el campo de la historia de las ciencias se ha ocupado fundamentalmente de los momentos cruciales en los cuales se definen nuevos territorios de trabajo. Estos momentos, llamados rupturas epistemológicas o revoluciones científicas, son esenciales porque en ellos se determinan las perspectivas desde las cuales se examinan y se enlazan los fenómenos, las estrategias fundamentales de trabajo que habrán de orientar las acciones de los miembros de la comunidad más adelante, el lenguaje propio de la disciplina y ciertas pautas que deben seguirse para fundamentar y corroborar las afirmaciones y para dar consistencia a los argumentos y a las conclusiones que se obtengan.

Son bien conocidos los trabajos de Kuhn y G. Bachelard que han intentado caracterizar estas discontinuidades en el proceso histórico del desarrollo científico. Particularmente importantes resultan las nociones de paradigma y ciencia normal desarrolladas por Kuhn. El paradigma corresponde al saber y al saber-hacer propios de una comunidad científica. Las conceptualizaciones, los métodos, los principios compartidos por una comunidad hacen parte de lo que Kuhn llama paradigma. La ciencia normal es lo que la mayoría de los científicos hacen la mayor parte del tiempo; consiste en un trabajo de creación de conocimientos y de ampliación del territorio de una disciplina en el cual se trata fundamentalmente de extender los principios, las conceptualizaciones, los métodos a nuevos problemas. La «revolución científica» corresponde al cambio de paradigma.

De acuerdo con Kuhn, es el mismo trabajo de la ciencia normal dentro del paradigma lo que va dando lugar a resultados que no pueden ser explicados dentro de dicho paradigma y que aparecen, en relación con él, como anomalías. La acumulación de anomalías puede precipitar la revolución científica que lleva al cambio de paradigma. Esto ocurre cuando un nuevo

paradigma es capaz de dar razón de las anomalías dando una nueva interpretación de éstas y de los fenómenos que cubre el paradigma inicial. El momento de la revolución científica es definitivo porque en él se definen los términos del paradigma, es decir, del conjunto de reglas y de principios que orientan el trabajo de la comunidad una vez definido su territorio. La contrastación entre distintos paradigmas no surge de una oposición más o menos arbitraria a los principios establecidos que constituyen un elemento del trabajo propio del trabajo científico, sino de la paulatina acumulación de las anomalías que obliga a los académicos a construir organizaciones conceptuales alternativas.

No es viable enfrentar un paradigma desde un desconocimiento del mismo, desde su radical exterioridad; las dificultades aparecen históricamente dentro del contexto de los problemas definidos como propios de ese paradigma. Empero, esta última observación debe ser relativizada en cuanto define más claramente los conflictos a lo largo del desarrollo de las disciplinas consolidadas que los momentos cruciales de creación de las mismas. En los periodos de revolución científica en los cuales se fundan nuevos territorios puede ocurrir que las preguntas y los instrumentos provengan efectivamente del exterior de los campos propios de las teorías que son cuestionadas (es muy complicado oponer una comprensión aristotélica del mundo a una ciencia galileana sin considerar elementos externos provenientes de un cambio de interés en relación con los fenómenos de la naturaleza provocado por el desarrollo de la técnica y de una actitud radicalmente nueva frente al conocimiento que asume la matemática como lenguaje; además, es posible diferenciar claramente entre las preguntas de la filosofía aristotélica y las preguntas formuladas desde la nueva ciencia). La crítica no puede ser, en todo caso, arbitraria; para ser considerada seriamente tiene que someterse a una serie de determinantes metodológicos y lingüísticos: las ideas producidas en espacios ajenos en el desarrollo normal de los conocimientos disciplinarios deben traducirse al lenguaje propio de la disciplina y fundarse en los resultados que ella pueda reconocer como propios de su campo, si aspiran a cuestionar o a complementar el punto de vista compartido por la comunidad con alguna posibilidad de éxito.

Después de las observaciones que se hicieron a las definiciones múltiples de la palabra paradigma (M. Masterson, 1970/1975), Kuhn utilizó el término matriz disciplinaria para nombrar el saber y el saber-hacer propios de una comunidad científica. Distintas comunidades que se diferencian radicalmente en su saber y su saber-hacer pueden reconocerse por un mismo nombre, pero sólo en el caso de que, en términos generales, pueda decirse que las comunidades comparten una perspectiva, será legítimo decir que comparten también un paradigma.

La noción de paradigma ha sido objeto de múltiples debates. Entre las críticas más interesantes está la que recoge el uso que el mismo Kuhn le da en el contexto del análisis de las «revoluciones científicas» como enfrentamiento entre paradigmas. En el conflicto entre paradigmas se enfrentarían un paradigma que nombra lo que se conserva en una tradición y otro que expresa lo que se propone como alternativa, ambos relativamente estables. Vistos así, los paradigmas expresan concepciones definidas y no saberes y prácticas en proceso de cambio. Si se admite que la ciencia es un espacio de renovación y crítica permanente, el paradigma que pretende caracterizar la revolución científica apuntaría, paradójicamente, a señalar precisamente lo que no cambia. Se diría que el concepto sirve particularmente en el análisis de las revoluciones científicas. Pero el concepto mismo de «revolución científica» es problemático; primero, porque muchas veces los cambios pueden no ser tan drásticos como se muestran en una primera aproximación; segundo, porque en la ciencia el cambio es permanente.

Kuhn no niega, en realidad, el trabajo permanente de construcción de los conocimientos científicos, pero distingue entre la dinámica de la «ciencia normal» (lo que la mayoría de científicos hace la mayor parte del tiempo) y la confrontación radical propia de las revoluciones científicas. En todo caso, un elemento fundamental que se reconoce en el desarrollo histórico de las disciplinas es su carácter de empresas de investigación. Se trata efectivamente de trabajos colectivos cuyos responsables conforman una comunidad que comparte principios y estrategias y que amplía permanentemente su territorio aplicando las herramientas previamente construidas en el interior de esa comunidad y construyendo, eventualmente,

nuevas herramientas, a partir de los elementos heredados gracias a la escritura. La escritura (en particular a través de los textos y las revistas científicas) permite a los miembros de la comunidad en todo el mundo acceder a los resultados obtenidos por sus colegas.

Tenemos así dos elementos que constituyen una polaridad y que se determinan mutuamente: por una parte, la tradición que permite la apropiación por parte de las nuevas generaciones de científicos de los conocimientos previamente producidos y, por otra parte, la innovación que, a partir del ejercicio permanente de extender el campo de aplicación de lo previamente construido, termina poniendo en evidencia la relatividad e insuficiencia de esa herencia cultural y obligando a los académicos a construir nuevas conceptualizaciones y nuevas herramientas. Bachelard ha descrito muy bien esta dinámica cuando afirma que se trata de aplicar el método lo más rigurosamente posible, buscando obtener los resultados que la teoría conocida permite anticipar, con la secreta esperanza de que el método fracase, porque el fracaso constituye la apertura posible a un nuevo espacio de reflexión, a una nueva conceptualización, a una verdadera innovación en el campo de la ciencia.

Consideramos que, si se pretende que el paradigma caracterice lo que piensa y hace una comunidad científica, la noción debe dar razón de ese permanente proceso de cambio. Así, si se reconoce la conexión entre el paradigma y la comunidad científica como lo fundamental, podemos asumirlo como categoría diferenciadora entre disciplinas o entre perspectivas, admitiendo la movilidad que les es propia. Esta es nuestra opción en el uso del término.

#### Paradigma, multiparadigma y comunidad académica

No terminan aquí los problemas. Si el término se utiliza para distinguir perspectivas o teorías dentro de una misma comunidad, las comunidades científicas serían multiparadigmáticas. De hecho, ésta es una de las caracterizaciones de las ciencias sociales. En estas ciencias pueden coexistir perspectivas muy diferentes, caminos distintos en la producción de los conocimientos, enfoques diversos que son reconocidos como válidos y que pueden complementarse o competir, pero que no se sustituyen unos a otros.

Cuando se habla de que formarse en una disciplina es formarse en un paradigma, y se reconoce, al mismo tiempo, la existencia de disciplinas multiparadigmáticas parece que se incurre en una contradicción. Esto se debe precisamente a los distintos usos que puede recibir la palabra paradigma. En este caso uno de los usos del término nombra la perspectiva propia de un sector de la comunidad que se reconoce en su enfoque particular de los problemas, mientras que el otro señala lo que reúne a toda la comunidad. Es posible entonces decir, a propósito de las ciencias sociales, que ellas se orientan por un paradigma de la multiparadigmaticidad, cuando se entiende que se están haciendo dos usos distintos de la noción de paradigma, uno de los cuales se refiere a lo que comparte una subcomunidad que se identifica con una determinada perspectiva, mientras que el otro alude a lo que comparte la comunidad de una disciplina.

Pese a los problemas que tiene el término «paradigma», se encuentra mencionado en la literatura sobre ciencia desde las posiciones más heterogéneas, porque nombra las diferencias entre las disciplinas y conecta los saberes con las comunidades que se ocupan de apropiarlos, difundirlos y ampliarlos. Como todos los conceptos valiosos, el de paradigma está determinado por las condiciones de su aplicación y es suficientemente flexible para ser utilizado en contextos diferentes.

La noción de paradigma o de matriz disciplinaria, en todo caso, es muy útil porque permite reconocer el conjunto de elementos que comparte la comunidad de una disciplina y que la distinguen de las demás, elementos que, por tanto, deberían en principio ser incluidos en el programa de formación de un profesional en el campo. Kuhn reconoce una circularidad entre los términos paradigma (o matriz disciplinaria) y comunidad académica, que resulta inevitable, aunque no resta su fuerza a la noción de paradigma. En efecto: el paradigma (o la matriz



disciplinaria) se define como aquello que comparte la comunidad académica y la comunidad académica como el conjunto de trabajadores que comparten el paradigma (o la matriz disciplinaria) y se orientan por sus pautas.

La multiplicidad de perspectivas y de tareas que es posible reconocer al interior de las disciplinas implica atender a la existencia de subcomunidades, dentro de las comunidades disciplinarias, que definen y comparten ciertos conocimientos, enfoques y métodos que las diferencian unas de otras. Si se decide distinguir entre las subcomunidades constituidas alrededor de los distintos problemas y se asigna a cada una de ellas un saber y un saber-hacer particular, la noción de paradigma podría llevar a reconocer que cualquier disciplina es multiparadigmática. Sin embargo, la existencia de reglas de juego comunes a las comunidades de las disciplinas en el campo de las ciencias experimentales permitiría caracterizar esas comunidades, en un sentido amplio, por paradigmas generales (el de la matemática, el de la física, el de la química, el de la biología, el de la geología, el de la química farmacéutica). Aunque en las ciencias naturales se da un proceso de diversificación y de creación de nuevos objetos, las estrategias de trabajo, los lenguajes y las herramientas teóricas y metodológicas recogidas por la tradición permiten reconocer un saber y un saber-hacer compartido por las comunidades comprometidas en los distintos campos mencionados. En la física, por ejemplo, es posible enfrentar el paradigma newtoniano al de la relatividad y ambos al de la mecánica cuántica. Pero allí estos paradigmas coexisten reconociendo los límites de sus campos de aplicación y es posible (y más frecuente) hablar del paradigma de la física. En este paradigma estarían las grandes teorías, los conceptos básicos, la importancia de la prueba experimental (válida también, naturalmente para los físicos teóricos), la exigencia de modelos matemáticos coherentes que permitan ordenar y conectar las observaciones (que es muy importante también para los físicos experimentales) y la conexión esencial entre las condiciones establecidas por la teoría y las técnicas empleadas para el diseño experimental. La noción de paradigma, como el saber y saber-hacer compartido por las comunidades académicas, describe entonces bastante bien el trabajo en las ciencias naturales aunque no sea suficiente cuando se trata de dar razón de campos complejos de indagación o de disciplinas híbridas de reciente fundación.

Las ciencias sociales, en cambio, pueden ser llamadas legítimamente multiparadigmáticas, en el sentido de que sus problemáticas no pueden ser en general abarcadas en un lenguaje único, en una metodología definida y en general en unas reglas de juego establecidas que permitan diferenciar completamente unos campos de trabajo de otros. En algunos casos, la pluralidad de perspectivas podría corresponder en la práctica a una pluralidad de campos de trabajo en cuyo interior sigue existiendo una voluntad de sistematicidad y de consenso en las afirmaciones.

Disciplinas y especialidades Cuando se reconoce la existencia de grupos ocupados en problemas muy diferentes (problemas que eventualmente pueden agrupar diferentes disciplinas) es importante distinguir entre esos grupos. La distinción mencionada, cuya importancia se revelará más adelante, es la que puede establecerse entre las disciplinas y las especialidades. Esta distinción es importante. Por una parte, las especialidades no son siempre subdivisiones de las disciplinas (ramas que se desprenden del tronco principal en el árbol de la disciplina) que podrían englobarse en un campo disciplinario, sino que existen especialidades híbridas (que resultan del encuentro entre las disciplinas y luego adquieren su propia identidad).

Por otra parte, se establecen redes, conexiones entre especialidades que comparten problemas o vecindades temáticas o establecen vínculos resultantes del uso de herramientas comunes, y los nexos entre especialidades no necesariamente corresponden a los que se dan o pueden darse entre las disciplinas.

La distinción entre disciplinas y especialidades serviría para apoyar la hipótesis de que, en determinados casos, las distintas perspectivas que se definen en las especialidades podrían ser caracterizadas y diferenciadas también, con una aproximación razonablemente aceptable, con la noción de paradigma, en la medida en que se configuran sistemáticamente, definen unas reglas de juego y construyen y amplían comunidades académicas.

Si se reconoce en el paradigma una opción epistemológica para el estudio de un universo de fenómenos, se podría llegar a pensar que el carácter multiparadigmático de algunas de las ciencias sociales corresponde a un estado del desarrollo del conocimiento en el cual aún no se reconoce que lo que existe es un grupo de disciplinas distintas recogidas en un mismo nombre y agrupadas de modo que sus bases son frecuentemente incluidas en un mismo proceso de formación. Es posible que la psicología por ejemplo incluya disciplinas distintas como la psicología del comportamiento, el psicoanálisis y la psicología del desarrollo. Quienes comparten estos paradigmas estarían dejando de conformar subcomunidades de una comunidad que los agrupa; estarían ya perteneciendo a comunidades científicas diferentes.

Sin embargo, es necesario hacer aquí algunas precisiones. En primer lugar, pensar que en algunos casos los distintos enfoques que hoy se reúnen bajo el mismo nombre pueden llegar a diferenciarse claramente es muy distinto de creer que se acercarán al paradigma de las ciencias naturales. En segundo lugar, las perspectivas distintas de examen de lo social no pueden ser en general separadas y armonizadas como simplemente complementarias. Esto no es ni siquiera deseable, entre otras cosas porque las contradicciones internas de un campo de conocimiento pueden señalar la complejidad esencial de ese campo y son fundamentales en el proceso de producción de conocimientos del campo.

Una interpretación historicista muy problemática, según la cual las ciencias sociales están en un proceso de definición de sus paradigmas (son disciplinas «pre-paradigmáticas»), podría llevar a algunos intérpretes a la ilusión positivista de convertir el ideal de claridad en las reglas de juego de construcción de los saberes y de precisión en el uso de los lenguajes, propio de las ciencias naturales, en el objetivo de desarrollo de las ciencias sociales; pero al contrario, la dinámica histórica de estas ciencias les ha permitido reconocer en la pluralidad de las perspectivas una fuente de desarrollo y de enriquecimiento permanente que las hace más legítimas en la medida en la cual esas perspectivas son permanentemente puestas en cuestión y pueden asociarse para enfrentar ciertos problemas sin renunciar a la riqueza que les es propia.

A pesar de la dificultad de extender un concepto nacido en la historia de las ciencias naturales a la práctica de las ciencias sociales, puede decirse que Kuhn ha contribuido, a través de la noción de matriz disciplinaria, a la comprensión de la ciencia como trabajo de una comunidad, sea la comunidad de una disciplina o la de una especialidad. Aunque en los contenidos del paradigma se dé prioridad a los aspectos epistemológicos y aunque sea necesario considerar los problemas antes señalados, esta noción ayuda a pensar la dinámica de creación y desarrollo de las comunidades académicas (las relaciones entre sus miembros, los procesos de formación de los nuevos miembros, las dinámicas de tradición e innovación, etc.) Pero si el aporte de Kuhn es importante porque pone en evidencia la dimensión social del conocimiento, Elkana avanza en esa misma dirección al caracterizar a la ciencia como un «sistema cultural».

#### Disciplinas y sistemas culturales

En el texto *La ciencia como sistema cultural: una aproximación antropológica* (1983), Y. Elkana plantea que la ciencia puede ser vista como un sistema cultural. Siguiendo a Geertz, Elkana recoge la idea del sistema cultural para pensar la ciencia. El sistema cultural es historicamente construido y ... sometido a modelos de juicio históricamente construidos. Es posible cuestionarlo, discutirlo, afirmarlo, desarrollarlo, formalizarlo, contemplarlo, incluso enseñarlo, y puede variar extremadamente de una persona a otra (p. 67). Elkana piensa que la ciencia puede ser vista como un sistema cultural y, por tanto, puede ser examinada a través de un método como la descripción densa que se utiliza en la antropología. Esta descripción se aproxima a las prácticas que estudia examinando los modos como actúan y se relacionan las personas vinculadas a ese sistema cultural: las creencias, los ritos que se manejan, las costumbres y jerarquías, y va acercándose más y más a ser una descripción muy compleja de las relaciones sociales que investiga.

Cuando se examina la ciencia como un sistema cultural, es necesario tener en cuenta temas tales como las ideas acerca de lo que son los conocimientos válidos y acerca de lo que son las fuentes legítimas de conocimientos. Elkana hace una aproximación a la historia de la ciencia y observa que las distintas perspectivas del trabajo de los científicos ponen en evidencia las ideas propias de los historiadores sobre el conocimiento y sobre las jerarquías de las fuentes de conocimiento y sugiere que, de alguna manera, los historiadores de la ciencia han querido ver en sus héroes su propio retrato.

Para Elkana (1983) el conocimiento se desarrolla gracias a la interacción de tres factores: El conocimiento en cuanto tal (con su metafísica); Las imágenes socialmente condicionadas del conocimiento; Los valores y las normas incluidas en las ideologías que no dependen directamente de las imágenes del conocimiento (p. 70).

En lo que se refiere al conocimiento en cuanto tal, se consideran no solamente los conceptos y las teorías sino los métodos, las estrategias de trabajo y la metafísica científica, esto es, el conjunto de lo que en un sentido podría llamarse el paradigma compartido por la comunidad científica. En cuanto a las imágenes condicionadas del conocimiento, se consideran los objetivos del conocimiento científico, las ideas de la verdad que se manejan en la comunidad, las fuentes válidas de conocimiento y la jerarquía entre esas fuentes.

En cuanto a los valores y normas incluidas en las ideologías, se piensa en las presiones políticas y sociales y en los valores hegemónicos que inciden en el trabajo de los científicos, y también en las identidades y orientaciones de las instituciones y de los programas de investigación que inciden efectivamente en el desarrollo del conocimiento. Excede los límites de este trabajo el intento de caracterizar las diferentes disciplinas, lo que implica no sólo una apropiación de criterios epistemológicos que se definen al interior de esas mismas disciplinas, sino un análisis de la historia (y de los desarrollos más recientes) de cada una de ellas; pero es claro que una caracterización general de las disciplinas debe señalar algunos aspectos relacionados con las diferencias epistemológicas más generales y con las dinámicas de trabajo y reconocimiento que les son propias.

Desde la perspectiva de los sistemas culturales, las disciplinas pueden reconocerse como espacios en los cuales se comparten ideas acerca de lo que es legítimo, de lo que es verdadero y de lo que puede aceptarse como fuentes legítimas de saber. Concebidas como prácticas sociales, las disciplinas deben reconocer que las comunidades que las constituyen como territorios del trabajo social no se ocupan únicamente, y probablemente tampoco mayoritariamente, en la producción de los conocimientos, sino que cumplen tareas de formación de nuevos miembros de esas comunidades disciplinarias e intervienen en la discusión de problemas y en la construcción de soluciones en territorios distintos de aquellos en los cuales el conocimiento monodisciplinario basta para orientar las acciones. Concebidas como prácticas, las disciplinas incluyen distintas modalidades de trabajo y de relación con el conocimiento.

Las imágenes del conocimiento aparecen en esta reflexión como perspectivas socialmente determinadas de lo que es el conocimiento e incluyen aspectos tales como:

- a. las fuentes del conocimiento,
- b. la legitimación del conocimiento,
- c. la audiencia o público para el conocimiento,
- d. la localización sobre el continuo (secular - sagrado),
- e. la localización de algunos aspectos en el continuum temporal,
- f. el grado de conciencia,
- g. la relación con normas, valores e ideologías predominantes,
- h. la traducibilidad en afirmaciones acerca de la naturaleza (Elkana, 1983, p.71).

Inevitablemente pertenecemos a una cultura. Esto determina lo que nos resulta natural o evidente y lo que nos resulta extraño. Sin duda podemos examinar críticamente nuestro propio

punto de vista, pero ello no significa que estemos en capacidad de instalarnos en un espacio intelectual sin determinaciones. La misma aspiración a una objetividad sin límite es un producto de la cultura; aquí es aplicable la sentencia de Kant sobre la leve paloma, que imagina que volar sería más fácil en ausencia del aire: la imposibilidad de ver las cosas mismas corresponde a la imposibilidad de pensarlas por fuera del pensamiento.

Pero el reconocimiento de las determinaciones culturales de todo conocimiento puede llevar a un relativismo extremo según el cual no existe verdad ni es legítimo hablar de ciencia, puesto que siempre se juzga desde imágenes de conocimiento y no existe un espacio más allá de todas las perspectivas que permita distinguirlos según criterios universales. Elkana cuestiona este relativismo absoluto señalando que, puesto que la cultura es una condición de la existencia humana y estamos inevitablemente instalados en ella, lo que es para nosotros el mundo corresponde a las pautas desarrolladas por la cultura. El mundo es cultura y es en la cultura donde la realidad nos es accesible. La realidad que definimos desde nuestra cultura es la realidad para nosotros. Somos realistas dentro de nuestra cultura. Es inocente el realismo que parte de la existencia de hechos puros y que supone que éstos pueden ser conocidos por fuera de una lectura, de una interpretación determinada. Es inocente el realismo que confunde la ciencia con la única verdad posible. Pero un realismo crítico nos permite reconocer que las aproximaciones que hacemos desde nuestra cultura, las aproximaciones que se someten a las pautas y valores de las ciencias, son para nosotros nuestra verdad, corresponden a nuestra aproximación más elaborada y corregida, aunque las ciencias no sean las únicas imágenes de los fenómenos, puesto que hay otras culturas y, en ese sentido, no sean, por tanto, las únicas aproximaciones válidas. Elkana llama «pensamiento a dos niveles» a este reconocimiento (relativista) de la legitimidad de las diferentes imágenes construidas por las distintas culturas que coexiste con la conciencia (realista) de que el mundo cultural que habitamos es para nosotros el verdadero mundo.

En el texto de Elkana se reconocen como fuentes de conocimiento la experiencia, el raciocinio, la revelación, la autoridad, la analogía, la competencia, la originalidad, la novedad, la belleza y otras. Estas fuentes de conocimiento ordenadas jerárquicamente son las que en últimas soportan la legitimidad social de los conocimientos. Para algunos, los conocimientos más válidos son los que están soportados en el raciocinio; para otros, la originalidad y la belleza pueden ser definitivos, etc. Basta imaginar distintas prácticas sociales (las ciencias naturales, las ciencias sociales, las técnicas, la religión, el arte, la política, la educación) para ver que es posible distinguir entre prácticas de acuerdo con las jerarquías de las fuentes de conocimiento que admiten.

La audiencia o público del conocimiento también es importante cuando se examina la ciencia como un sistema cultural; algunas imágenes del conocimiento son compartidas por todos los miembros de alguna cultura, otras solamente por un grupo muy pequeño de especialistas, pero todas tienen una audiencia o un público determinado. Una de las más importantes funciones del experto, que se instala como mediador entre el político y el científico y que orienta decisiones a partir de sus análisis académicos, es precisamente la traducción de los discursos preparados para un público académico a un lenguaje que los haga apropiables por parte de quienes toman las decisiones y por parte de quienes son afectados por esas decisiones. Estas aproximaciones de Elkana permiten reconocer la importancia de construir una imagen del conocimiento en la formación en disciplinas y de cuestionar, en el proceso de formación, la jerarquía de fuentes de conocimiento previa para contrastarla con la jerarquía de fuentes de conocimiento propia de la academia y de la cultura científica en el momento histórico determinado.

Los estudios sobre la cultura académica muestran que, efectivamente, existiría una jerarquía de fuentes de conocimiento transversal a las distintas áreas en las cuales se desenvuelve la cultura académica. Estas fuentes de conocimiento son, como se ha dicho, la discusión racional, la tradición escrita y la prefiguración y reorientación de las acciones.

Las disciplinas concebidas como prácticas sociales o como sistemas culturales no son sólo espacios de producción de conocimientos sino entramados de relaciones sociales entre individuos atravesadas por distintos intereses, por formas de reconocimiento y por formas de

poder. La idea del sistema cultural nos pone frente a una perspectiva de examen de las disciplinas que debe atender a los modos como se dan en ellas las formas de reconocimiento, las contradicciones de intereses y las tensiones propias de las estructuras de poder. En términos de los sistemas culturales las disciplinas no serán sólo espacios de creación científica y de renuncia a lo mundano. Elkana nos invita a pensar una diferencia entre el deber-ser y la práctica real de las disciplinas. Nos invita a pensar, más allá (o más acá) del mundo de la idea, en las disciplinas terrenales.

### Las disciplinas terrenales

Hasta ahora nos hemos referido a las disciplinas atendiendo a su naturaleza de campos de conocimiento. Pero si se examina la práctica de las disciplinas se encontrarán tensiones y compromisos de muy diferentes tipos. Las comunidades que se ocupan de la producción de conocimientos científicos se encuentran hoy muy desarrolladas y altamente organizadas y jerarquizadas. Las relaciones que esas comunidades establecen con otras esferas como la producción, el mercado o la política son muy complejas y más o menos intensas, dependiendo del desarrollo científico-técnico del sector o de las necesidades reconocidas de racionalizar los procesos; pero también internamente se establecen tensiones y relaciones de poder que es conveniente mencionar. Para aproximarnos a estos problemas resulta muy útil recordar la noción de campo científico desarrollada por Bourdieu (1997/2000): El campo científico, como sistema de relaciones objetivas entre posiciones adquiridas (en las luchas anteriores) es el lugar (es decir, el espacio de juego) de una lucha competitiva que tiene por desafío específico el monopolio de la autoridad científica, inseparablemente definida como capacidad técnica y como poder social, o, si se prefiere, el monopolio de la competencia científica que es socialmente reconocida a un agente determinado, entendida en el sentido de capacidad de hablar e intervenir legítimamente (es decir, de manera autorizada con autoridad) en materia de ciencias (p. 12).

La descripción anterior muestra cómo la práctica científica es también un espacio de tensiones y contradicciones, en donde se lucha por el reconocimiento social que otorga la autoridad científica, autoridad que, a su vez, está determinada por las relaciones entre los miembros de la comunidad y por la historia anterior de ésta. Como señala Bourdieu, la competencia científica que corresponde a la posibilidad de intervenir con autoridad en las discusiones y de orientar el trabajo de equipo, es una competencia social, y no es legítimo separar la dimensión de lo técnico de la dimensión de lo social. El interés que mueve a los científicos no es sólo el de la satisfacción de su deseo de saber, sino también su necesidad de reconocimiento.

Dada la complejidad de los lenguajes propios de los niveles académicos más avanzados, el reconocimiento social, que se deriva de la calidad del trabajo académico realizado y de los vínculos previamente establecidos, sólo puede ser dado por quienes participan en la comunidad como potenciales competidores y como pares. El trabajo científico es un trabajo de equipo; la ciencia es una empresa colectiva que heredamos y que continúa después de nosotros; pero existe una diferencia fundamental entre reconocer la importancia de un avance en el territorio del saber, que puede ser fundamental para el propio trabajo, y experimentar la satisfacción de haber sido el autor de ese avance. En la dinámica de producción de los conocimientos son importantes los resultados obtenidos, pero no sólo en cuanto a su aporte a la empresa universal de ampliación del conocimiento, sino también en cuanto significan un reconocimiento y un poder.

Podría hablarse de un capital científico, vinculado a la autoridad científica: la autoridad científica es, entonces, una especie particular de capital que puede ser acumulado, transmitido e incluso reconvertido en otras especies bajo ciertas condiciones (Bourdieu, 1997/2000, p. 23). El capital científico puede asociarse directamente al reconocimiento que, a su vez, determina la capacidad de proponer problemas y de obtener los recursos necesarios para trabajar en ellos, la capacidad de organizar el trabajo en equipos cada vez más amplios y organizados de académicos y la posibilidad de obtener no sólo los reconocimientos académicos sino el estatus social y las ventajas económicas asociadas a este reconocimiento.

El hecho de que los académicos tengan fundamentalmente como sus interlocutores a otros académicos que comprenden su lenguaje y pueden valorar su trabajo, confiere un gran poder a la autoridad académica y convierte esa autoridad en un objetivo de los trabajos y de las luchas en el interior de la comunidad. Al mismo tiempo, la dependencia que tiene la investigación de los apoyos externos para su desarrollo hace que las tensiones propias del campo de la ciencia tengan una dinámica que no puede ser completamente reconocida si sólo se examina el interior del campo científico, aunque se haya reconocido que ese campo no es solamente un espacio de producción del saber, sino un lugar en donde aparecen y se desarrollan tensiones sociales.

Precisamente por ello, Bourdieu reconoce en Kuhn una tendencia idealista que se expresa en la suposición de que las revoluciones científicas resultan fundamentalmente del debilitamiento de los paradigmas por la multiplicación de las anomalías y la aparición de sistemas de explicación más amplios; esta aproximación no le otorga al reconocimiento de los colegas y a los conflictos de poder la importancia estratégica que tienen en el conflicto entre visiones alternativas.

La disposición al cambio de paradigma o el rechazo de la innovación dependen de presiones que no es posible incluir completamente en el contexto de la comunidad académica. Se ha señalado, por ejemplo, cómo en áreas como la economía la hegemonía del paradigma que legitima la economía de libre mercado es tan grande que los puntos de vista alternativos difícilmente pueden acceder a las revistas científicas más reconocidas. Aunque las conexiones entre conocimiento e interés no sean explícitas y aunque muchos investigadores no se percaten de ellas, puede ocurrir que los compromisos establecidos, a través de múltiples mediaciones, entre la investigación científica y los intereses de quienes se ocupan de financiarla, lleven a los académicos que no quieren poner en riesgo su trabajo a convertirse en defensores radicales del paradigma que resulta estimulado por la disponibilidad de recursos para las investigaciones. Los investigadores no sólo se inscriben en ese paradigma, sino que disuaden a los alumnos o a los colegas que dependen de sus orientaciones de intentar trabajar en perspectivas alternativas.

Comprometidos con el paradigma hegemónico, los docentes cooperan en la clausura de las innovaciones, desconociendo los trabajos orientados con enfoques no legitimados dentro de ese paradigma. Los mecanismos de presión son múltiples; en una comunidad que lucha por el reconocimiento, dejar de citar determinados trabajos, por ejemplo, significa desconocer el valor que puedan tener dentro de la comunidad que debe juzgarlos.

Esta actitud podría sorprender a quien reconozca la importancia de promover la emergencia de perspectivas distintas de la que es hegemónica, dado que otras aproximaciones pueden hacer visibles aspectos descuidados que eventualmente serían importantes en el largo plazo. La hegemonía total de un paradigma corre el riesgo de llevar a la negación a priori de un enfoque que podría hacer visible el peligro o la oportunidad. Pero estas consideraciones coherentes con la racionalidad de la ciencia pueden entrar en contradicción con el poder social adquirido por la comunidad si este poder está asociado, precisamente, a su compromiso con un determinado paradigma. En cierto sentido, el rechazo de las perspectivas diferentes conduce a un aislamiento de la comunidad y es, a su vez, el resultado de ese aislamiento. Por otra parte, en ciertas áreas del conocimiento el predominio de los intereses inmediatos puede ser tal que no existe una inclinación a pensar sistemáticamente el largo plazo.

La inseparabilidad señalada por Bourdieu entre los intereses académicos y los sociales se expresa en distintas formas. La lucha por el reconocimiento puede llevar a algunos académicos a desplazarse a lugares en los cuales sea menos arduo obtener ese reconocimiento, de modo que la elección de los problemas no depende sólo de los intereses intrínsecos de conocimiento sino de un cálculo social de oportunidades. Estas elecciones, a su vez, pueden promover o restringir determinados contactos que favorecen el desarrollo de determinados campos problemáticos. Examinado desde esta perspectiva, el desarrollo del conocimiento científico no podría comprenderse cabalmente desde una visión puramente «internalista» que asumiera los problemas como fruto de un trabajo anterior: pero tampoco sería bien entendido desde una

mirada simplemente «externalista» que desconociera la importancia de los problemas en el contexto de las tradiciones académicas (entre otras cosas, porque esas tradiciones son determinantes de las estructuras de poder). Sin duda, las consideraciones anteriores relativizan la imagen de una comunidad intelectual comprometida con el conocimiento, capaz de renunciar a sus intereses más inmediatos y dispuesta a la comunicación franca y libre propia de la cultura académica. La cultura académica aparece en esta perspectiva como un deber-ser y no como una descripción del sistema de creencias y de prácticas que comparte efectivamente la colectividad de quienes se ocupan de la producción de los conocimientos.

Nos vemos ahora en la obligación de justificar la elección que hacemos de iniciar este trabajo señalando los aspectos principales de la disciplina como actitud ética: la vocación y la voluntad de saber. Somos conscientes de la idealización que lleva implícita la caracterización que hemos hecho de la cultura académica y de los académicos como sacerdotes del saber. Sin duda, es razonable reconocer la legitimidad de posiciones tan diferentes como la de Shils (1968), que ve en los intelectuales sacerdotes del conocimiento, o la de Chomsky (1977), que los critica por inmorales y proclives a aceptar las exigencias del poder. Gouldner (1980) ha hecho una lista de perspectivas sobre los intelectuales como la nueva clase que accede al poder. Según su balance, los intelectuales pueden ser vistos como una nueva clase desde perspectivas diferentes: como nueva clase de tecnócratas benignos; como nueva clase dominante que utiliza la educación en lugar del dinero para explotar a otros; como nueva clase aliada a la vieja clase, que puede transformarla trasladando a ella los intereses universales de la academia que podrían sustituir o reconducir los intereses particularistas y egoístas; como nueva clase que se convierte en sirvienta del poder o, en fin, como nueva agrietada clase universal (la concepción de Gouldner). Esta última perspectiva de la clase intelectual la considera egoísta y escindida por contradicciones internas (entre técnicos y humanistas, por ejemplo), pero representante de los trabajadores que sobrevivirán al desarrollo de la cibernética y que constituyen probablemente la mejor carta que puede jugar la sociedad. Esta lista de perspectivas de examen de la dimensión política de la práctica de los intelectuales refleja actitudes posibles diferentes que pueden ser promovidas consciente o inconscientemente en los procesos de formación. Las diferencias de tarea y actitud que sugieren las distinciones de Gouldner deben ser tenidas en cuenta para advertir la legitimidad de la reflexión y del trabajo sobre la dimensión de lo ético en los procesos de formación en disciplinas.

Para ir más allá de una primera aproximación que puede pecar de externalidad y esquematismo respecto del conocimiento se requeriría un examen del modo como las elecciones vitales de los académicos pueden depender, por ejemplo, de la naturaleza de las disciplinas o de las distintas prácticas posibles de los egresados. La fuerza de la ideología puede depender de los campos de trabajo y de la cultura institucional en la cual se forman quienes habrán de ejercer en los campos de acción de las distintas disciplinas. Lo que no puede desconocerse es que la formación universitaria no es sólo un espacio de aprendizaje de conceptos y teorías; es también un lugar en donde, a través de las dinámicas de trabajo, y de las relaciones que se establecen con quienes pueden convertirse en modelos del propio proyecto vital, se desarrollan las virtudes asociadas al compromiso con el conocimiento y con lo universal, y las actitudes propias de la competencia por el reconocimiento.

Muchos estudiantes ingresan a la universidad a una disciplina, movidos por el interés fundamental del conocimiento y, en algún momento, descubren que la vida académica no es sólo el sacerdocio de la ciencia sino la lucha por el capital científico, la búsqueda del reconocimiento mediado por las estructuras de poder. Entonces, el conjunto de sus motivaciones se hace muy heterogéneo y algunos pueden preferir el éxito entre sus colegas a la defensa de los principios universales que deberían orientar su acción.

Somos conscientes, entonces, de las idealizaciones en que puede incurrir cualquier propuesta de formación en disciplinas, pero insistimos en la necesidad de afirmar el ideal de la vocación y el compromiso con el conocimiento y con los intereses más universales. Creemos que la formación en disciplinas es un espacio fundamental de formación de ciudadanos que podrán

cumplir un importante papel social precisamente por el valor reconocido a la ciencia en la sociedad contemporánea. No se trata de desconocer las contradicciones claramente explicitadas arriba; se trata de asumir el carácter normativo que corresponde a la necesidad de sugerir un ideal de trabajo y de formación que pueda contribuir a la definición del conjunto de referencias que permiten establecer un juicio sobre la calidad de los programas académicos.

## **2. DE LAS CIENCIAS NATURALES Y LAS CIENCIAS SOCIALES A LA EXPLOSIÓN DE LAS DISCIPLINAS**

...Dicho esto, es inútil decidir si ha de clasificarse a Zenobia entre las ciudades felices o entre las infelices. No tiene sentido dividir las ciudades en estas dos especies sino en otras dos: las que a través de los años y las mutaciones siguen dando su forma a los deseos y aquellas en las que los deseos o bien logran borrar la ciudad o son borrados por ella.

La clasificación de las disciplinas como problema No se trata de definir en este texto, de un modo taxativo, el ideal de una formación disciplinaria. La misma movilidad actual de las disciplinas debe disuadirnos de ese intento. Lo que puede ser más útil es adelantar algunas reflexiones sobre la naturaleza de las disciplinas para que sirvan de referencia a las decisiones sobre la formación, señalando las diferencias más notables entre las grandes regiones disciplinarias y poniendo en evidencia los procesos de transformación que deben ser tenidos en cuenta para que las propuestas de formación puedan responder a las nuevas dinámicas y a los nuevos campos del conocimiento.

Intentaremos establecer algunas distinciones a sabiendas de que toda distinción es problemática. Las distinciones nos servirán para reconocer territorios que no están tan claramente diferenciados en la práctica porque aluden al trabajo heterogéneo y complejo de quienes se desempeñan como miembros de la comunidad de una disciplina. Distinguiremos, para comenzar, entre ciencias (empírico-analíticas o exactas) y ciencias sociales y luego acudiremos a instrumentos más finos que nos convencerán de lo precario del intento de separar lo que se obstina en integrarse.

M. Foucault (1991) utiliza tres tipos de criterios para separar las grandes unidades discursivas en que consisten las disciplinas. Los criterios de formación permiten individualizar la disciplina en términos de las reglas de formación de todos esos objetos (por muy dispersas que sean), de todas sus operaciones (que con frecuencia no pueden superponerse o encadenarse), de todos sus conceptos (que pueden muy bien ser incompatibles), de todas sus opciones teóricas (que muchas veces se excluyen unas a otras). Los criterios de transformación o de umbral se refieren a las condiciones que se han dado en un determinado momento para que sus objetos, sus operaciones, sus conceptos y sus operaciones teóricas hayan podido formarse. Los criterios de correlación definen la disciplina y la sitúan entre otros tipos de discurso (tales como la biología, la clínica, la teoría política o el análisis de la sociedad) y en el contexto no discursivo en que funciona (instituciones, relaciones sociales, coyuntura económica y política) (p. 50). Como se ve, la distinción plena de una disciplina puede ser todo un programa de investigación de tipo epistemológico, histórico y sociopolítico.

Frente a esta propuesta de análisis, cualquier clasificación revela su esquematismo y su rudeza teórica y, más aún, una que pretenda separar las disciplinas en sólo dos grandes familias. Partiremos, sin embargo, de la separación básica entre ciencias sociales y ciencias naturales, a sabiendas del peligro de la generalidad y luego emplearemos las clasificaciones binarias de Becher (2001) (duro/blando, puro/aplicado), para terminar con una distinción que recoje también los dos grandes modos de producción de conocimientos distinguidos por Gibbons (2001). Al final no habremos establecido quizás una clasificación confiable pero habremos dado una imagen de la complejidad del territorio que este texto toma como referencia para el análisis y la propuesta final de formación en disciplinas. Como si la complejidad puesta de presente por Foucault no fuese bastante, cualquier separación entre las disciplinas constituye unidades



problemáticas debido a la multiplicidad de prácticas asociadas a un mismo campo. Cualquier disciplina, la física, la sociología, las matemáticas o la psicología, agrupa a personas ocupadas de tareas muy diversas (funciones académicas universitarias, asesoría y consultoría, divulgación, trabajo en equipo para la solución de problemas prácticos). Además, la formación disciplinaria básica conduce a múltiples especialidades de diferente tipo. Por último, las mismas disciplinas se agrupan de modos diferentes en los distintos países atendiendo a criterios prácticos y no sólo epistemológicos.

En el trabajo de los miembros de la comunidad ocupada de una determinada práctica disciplinaria hay grandes diferencias; algunos se ocupan de la reflexión sobre los fundamentos, otros colaboran en equipos interdisciplinarios en contextos de aplicación y, atendiendo a las funciones propias de la educación superior, algunos concentran su actividad en la docencia, otros en la investigación y otros más en las labores de extensión que constituyen el vínculo de la educación superior con las comunidades, con la producción y con el Estado. Esta pluralidad de funciones plantea un problema para la clasificación, en la medida en la cual se conciben las disciplinas como prácticas y se las define en relación con esas prácticas.

Si intentamos clasificar las disciplinas, siguiendo a Becher (2001), usando dos ejes perpendiculares, el que distingue las disciplinas en duras y blandas y el que las separa en puras y aplicadas, y si reconocemos, con Kuhn, que la física es lo que hacen los físicos, será fácil encontrar una relativa densidad de tareas de la física en el cuadrante de las ciencias duras puras, una densidad relativamente menor, pero todavía importante, en el cuadrante de las ciencias duras aplicadas y quizás muy pocos físicos colaborando en problemáticas que pudieran ubicarse en los cuadrantes de las ciencias blandas (historiadores de la ciencia, divulgadores, participantes en los análisis que derivan en políticas educativas, etc.).

Las clasificaciones que es posible establecer entre los distintos dominios del conocimiento científico resultan problemáticas tanto por la naturaleza permanentemente cambiante del conocimiento como por la dificultad de ubicar, una vez adoptado algún sistema taxonómico, una práctica múltiple en un lugar del espectro definido de las disciplinas. Becher (2001) expresa esta problemática en los siguientes términos: La utilidad de los sistemas de clasificación del conocimiento debe evaluarse posteriormente observando que no se trata de prolijos palomares de perfectas palomas de pura raza... Los límites entre los dominios de conocimiento duro/blando, puro/aplicado no se pueden establecer con mucha precisión e incluso, una vez marcados, varias de las disciplinas más comunes no se ajustan cómodamente. Se pueden agrupar juntas, por ejemplo, las ciencias sociales y las humanidades, dentro de la categoría más o menos homogénea de conocimiento blando puro, pero de esta manera se hace caso omiso de las diferencias evidentes entre y dentro de sus contenidos. La economía estaría más cerca de una disciplina dura pura que de una blanda pura, especialmente si se la compara, por ejemplo, con la antropología; también existen diferencias bastante fundamentales en los métodos, los conceptos y las formas de argumentación de la historia y la psicología. Asimismo, cuando se las examina con más detalle, la mayoría de las áreas temáticas individuales muestran en su interior una diversidad de estilos de investigación y de características epistemológicas. La geografía física debe situarse del lado duro y la geografía humana, del lado blando, del lado que separa la ciencia y las ciencias sociales... (p. 35).

Los distintos enfoques de la clasificación de las ciencias pueden llevar a distinciones diferentes entre ellas. Una clasificación de tipo epistemológico distinguiría entre las disciplinas atendiendo fundamentalmente a la naturaleza de la indagación de que se ocupan y al modo como caracterizan sus objetos. En esta clasificación, un sector de la psicología podría instalarse legítimamente en el territorio de las ciencias exactas o ciencias duras y otro sector en el territorio de las ciencias hermenéuticas o ciencias blandas. La distinción correspondería a la caracterización que cada enfoque hace de los fenómenos que estudia. Como se indicó antes, existen claras diferencias metodológicas entre las distintas ciencias de la naturaleza, pero ellas comparten el criterio de la búsqueda de regularidades, de la formulación en un lenguaje que permita hacer generalizaciones cada vez mayores de la prueba experimental y de la predicción.

Las ciencias humanas, por su parte, apuntan, como se ha dicho, a un ejercicio de interpretación que reconoce el sentido de las acciones en un contexto de determinaciones materiales y culturales en el cual es importante reconocer una intención que es fuente del sentido.

#### La noción de ciencia y la ciencia empírico-analítica

La idea de un conocimiento sistemático sobre la naturaleza y sobre distintos aspectos de la vida humana proviene de los griegos. Para algunos, Tales de Mileto fue, al mismo tiempo, el primer filósofo y el primer científico. Lo que caracteriza el pensamiento de Tales es el presupuesto de que los efectos naturales obedecen a causas naturales y no son el resultado de una voluntad superior que gobierna los fenómenos. Esta suposición implica que el examen de la naturaleza se orienta a descubrir las causas que permiten comprender y organizar el mundo.

Platón distinguió entre la doxa y la episteme para señalar la diferencia entre un conocimiento de lo inmediato y particular y un conocimiento preocupado por lo universal. En el Timeo, Platón propone un mito de la creación del mundo, según el cual el Demiurgo creador organizó el cosmos siguiendo principios matemáticos; según el Timeo, el mundo fue construido sobre la base de la proporción y la armonía matemática. Si este planteamiento se asume en la investigación de los fenómenos, descubrir, más allá de los fenómenos mismos, el plan de organización del universo implicaría investigar, más allá de las cualidades sensibles de las cosas, la matemática que enlaza los fenómenos.

Aristóteles partía de una distinción análoga entre el conocimiento sensible y la experiencia, por una parte, y el conocimiento del principio y de la causa que es un conocimiento universal, por la otra. Aristóteles distingue cuatro causas (la forma, la materia, el principio de cambio y la finalidad), cuya investigación debe permitir una explicación universal de los fenómenos particulares. Al mismo tiempo, reconoce que hay distintos tipos de fenómenos y que estos distintos tipos exigen aproximaciones diferentes, aunque en todos los casos se trata de buscar ideas generales que permitan comprender los acontecimientos particulares. Así, la Ética, que se ocupa de la felicidad posible, la Poética, que investiga la creación artística y en particular la tragedia, la Política que explora el orden social, la Física que indaga sobre el tiempo, el espacio y el movimiento y el Cielo, que construye explicaciones sobre el orden de los elementos (tierra, agua, aire, fuego) y de los movimientos astronómicos, constituyen territorios distintos de la reflexión e implican estrategias diferentes para la exploración de los principios y de las causas. La ciencia moderna recoge algunos de los principios antes señalados. También ella tiene vocación de universalidad; también ella aspira a construir un cuadro matemático del mundo, aunque la pregunta por las causas se haya reemplazado por un ideal de explicación que consiste en considerar que se ha entendido cabalmente un fenómeno cuando se lo reconoce como expresión de una ley. Galileo y Newton construyen una interpretación matemática del movimiento en la cual los fenómenos pueden ser comprendidos como expresión de las leyes generales que los gobiernan. La pluralidad de los movimientos visibles se refiere, de este modo, a la unidad de las leyes (las tres leyes de Newton y la ley de la gravitación universal permiten dar razón de la multiplicidad extraordinaria de los fenómenos de la mecánica). En cierto sentido la investigación de la ley corresponde a la pregunta por lo que permanece en los múltiples cambios. De este modo los fenómenos son reducidos a un orden matemático. El sistema de la mecánica de Newton, que se formula a finales del siglo XVII, constituye un modelo para las teorías sobre la naturaleza que se desarrollarán más adelante, aunque las teorías más contemporáneas deben renunciar al ideal de predicción precisa (determinismo que existía en la obra de Newton y de sus seguidores). La ciencia moderna, sin embargo, tiene una diferencia esencial en relación con la ciencia griega. En la ciencia moderna no se trata solamente de construir representaciones matemáticas, sino de someter a prueba esas representaciones, lo que implica construir fenómenos adecuados a las condiciones de las teorías, esto es, experimentos. El experimento no es un fenómeno que se presenta simplemente para ser interpretado por el que lo contempla: el teórico (la palabra teoría corresponde, en su significado griego original, a contemplación); el experimento es un fenómeno preparado por el investigador para comprobar una representación teórica que señala que un determinado comportamiento debe darse si se cumplen determinadas condiciones (por ejemplo, la primera ley del movimiento señala que los cuerpos mantienen su estado de movimiento en ausencia de fuerzas que actúen sobre ellos).

Este es el principio de la ciencia experimental moderna y, por ello, merece una explicación más detallada. El pensar matemático presume, desde Pitágoras y Platón, que conocemos a través de las formas, y que el verdadero fundamento del saber es la forma. No es que descubramos la circularidad que ya está en algunas cosas, es que la circularidad es un modo de conocer; es a través de la noción del círculo que distinguimos como circulares unas cosas porque se acomodan más a la idea de circularidad que otras. Las formas permiten establecer relaciones entre las cosas. A través de las formas reconocemos y agrupamos las cosas. Una tarea importante de las matemáticas es encontrar relaciones. La tarea del sabio orientado por el ideal de la abstracción que hace posible la universalidad es encontrar relaciones entre las cosas y encontrar relaciones entre las relaciones. Establecer relaciones y relaciones de relaciones y relaciones de relaciones de relaciones es una tarea fundamental para convertir en conocimiento elaborado la experiencia.

Si creemos en la versión de la tradición, Tales de Mileto encontró lo que hay de común entre la altura y la sombra de una pirámide y dos alturas y dos sombras cualesquiera en el mismo lugar y a la misma hora; pero, al hacerlo, encontró una relación entre segmentos proporcionales que atraviesa todos los objetos del universo en los cuales sea posible establecer el mismo tipo de proporcionalidad.

Tales de Mileto encontró algo que, conectando las alturas y las sombras de las cosas, era, sin embargo, pura forma y estaba, por ello, separado de las cosas: una relación matemática aplicable a un universo infinito de fenómenos. El pensar matemático busca lo mismo en lo diferente, busca establecer las relaciones, como lo hará después Newton entre la caída de los cuerpos y el movimiento de los astros. No se trata aquí de relaciones entre las cosas, sino de relaciones generales entre las variables o magnitudes con que describimos los fenómenos. Explorando las relaciones comunes el pensar matemático permite llegar a las relaciones más generales, las leyes, que explican los fenómenos particulares. Bachelard dice, a propósito de la ciencia moderna, que en ella se pasa del realismo de las cosas al realismo de las relaciones. La ciencia natural moderna es el fruto del pensamiento matemático. Para hacer inteligible el movimiento de los planetas, Galileo trata de encontrar relaciones entre las distancias de los planetas al sol y la velocidad de los planetas, inspirado en las relaciones que se pueden encontrar entre las masas colocadas en una balanza y las distancias de esas masas cuando se consigue el equilibrio. Por el camino de la exploración de las formas matemáticas, Kepler llegará a un conjunto de leyes empíricas que Newton sabrá sintetizar finalmente en su ley de la gravitación universal. Lo que va a hacer cognoscible el mundo, haciéndolo razonable, es el conjunto de las relaciones; lo que va a permitir la apropiación de un orden del mundo es la estructura. De alguna manera toda la organización sostiene, el entramado de las relaciones fundamenta. Estamos saliendo de una fundamentación radicada en la esencia de las cosas a una fundamentación radicada en la coherencia global (matemática) del mundo. No es extraño que semejante coherencia hiciera pensar que la naturaleza era esencialmente matemática. Pocos hubieran estado dispuestos en los siglos XVI y XVII a asumir que la matemática era un lenguaje o un instrumento. Pero el proceso de matematización del mundo comenzó efectivamente en otros lugares distintos de la ciencia natural. El reloj separó el tiempo de la naturaleza y lo instaló en la matemática. La arquitectura y la cartografía se encargaron de matematizar el espacio. El taller era un espacio en donde comenzó a hacerse posible la construcción de fenómenos cercanos a las representaciones geométricas. El intercambio de las mercancías, que se generaliza en la época del nacimiento de la ciencia moderna, es un problema de pesas, de medidas, de comparaciones, de volúmenes. El problema del desplazamiento de las mercancías es un problema de ubicación, de organización de las mercancías en un espacio geométrico definido. Incluso la estabilidad de las embarcaciones es un problema también geométrico que depende del cálculo adecuado de un centro de gravedad. Cuando Galileo, muy joven, escribe su tratado sobre las máquinas, comprende ya que lo importante de una ciencia de las máquinas no es explicar cada una de las máquinas: es encontrar la razón última que explica todas las máquinas. La tarea de Galileo es reducir todas las máquinas a la palanca y explicar matemáticamente la palanca. El secreto de las máquinas son las matemáticas. La economía y las matemáticas se vinculan en dos niveles: por una parte, las matemáticas intentan racionalizar la economía; por otra parte, la matemática constituye un

lenguaje en el cual los fenómenos pueden expresarse en el menor número de relaciones, esto es, con la máxima economía.

Pero además las matemáticas brindan una certeza racional extraordinaria. Gracias a la matemática es posible que el discurso de las ciencias de la naturaleza se exprese en términos de demostraciones. Por lo menos hasta Gödel, la demostración no es sencillamente la conciencia de que cada paso que se da es un paso necesario; la demostración es la conciencia de que el camino total que conduce al resultado es un camino necesario. De alguna manera, la garantía de solidez de la física será su capacidad de seguir dando explicaciones de las cosas, su capacidad de medir y construir fenómenos y de elaborar teorías globales, como quien está construyendo un cuadro unificado, armónico del mundo. La explicación de un fenómeno consistirá en mostrar cómo ese fenómeno corresponde a una ley o a un sistema de leyes que hubiera podido predecirlo. Todas las caídas de los cuerpos más heterogéneos y el movimiento de los planetas se explican como expresiones de la ley de la gravitación universal. Una cosa está explicada en la ciencia matemática cuando tiene, por decirlo así, la misma razón que muchas otras, en una teoría. Un fenómeno es explicado cuando se instala en el contexto de una teoría, cuando aparece como ejemplo de la aplicación de una teoría.

Pero las teorías se convierten en razones válidas de los universos de fenómenos que tratan cuando se someten a la prueba del experimento. Los fenómenos que sirven para contrastar las teorías en la ciencia natural son fenómenos contruados de acuerdo con las especificaciones de la teoría. El mundo donde estos fenómenos especiales ocurren es el laboratorio. Galileo, Hooke, Faraday y sus sucesores entendieron que era posible organizar matemáticamente el mundo haciendo, no solamente que las matemáticas se acercaran al mundo, sino que el mundo se acercara a las matemáticas. La pista era clara, se trataba de simplificar lo real.

¿Cuál es el postulado fundamental de ese intento? El mundo es comprensible en la medida en la cual los fenómenos naturales se dejan interpretar matemáticamente y pueden ser objeto de medición. Pero para que eso sea posible la realidad debe ser vista como un tejido, un entramado de fenómenos, donde las cosas se dan mezcladas. Para comprenderla es necesario separar los fenómenos, construir fenómenos ideales que fuera del laboratorio son invisibles porque están mezclados entre sí. Se trata de aislar un hilo y descubrir la causalidad matemática en ese hilo, pensar que lo real es un entramado de hilos matemáticos. En el vacío todos los cuerpos caen con la misma aceleración. En el vacío hay una relación común. Pero el mundo no es vacío; entonces ¿por qué no pensar la caída de cualquier cuerpo como un fenómeno en el cual se cumple lo que se cumpliría en el vacío, pero en donde además hay una acción, que es la acción de la fricción, que se puede entender matemáticamente, y una acción que es la acción del aligeramiento producido por el medio que puedo también entender matemáticamente, y así sucesivamente?

¿Por qué no pensar que ese fenómeno cualquiera no es otra cosa que un tejido de fenómenos sencillos, que se puede ir construyendo o reconstruyendo en la larga vida que tiene la ciencia? En el camino de esta construcción infinita los hombres irán desde la simplicidad enorme del universo abstracto en donde se cumplen las matemáticas hacia el mundo complejo en donde habitan.

Simplificar no significa sólo construir modelos, se trata de construir fenómenos que, sin ser la idealidad matemática, se acerquen tanto a ella que casi parezcan ser esa idealidad; es decir, construir un universo en el cual los efectos que no existen en la teoría sean reducidos en comparación con los otros efectos considerados en ella.

Actualmente ha aparecido una posibilidad que se instala a medio camino entre la teoría y el experimento, y que mencionamos de paso al comienzo. Se trata de la simulación que hace posible la nueva tecnología informática. En el computador pueden introducirse las leyes y las condiciones ideales, y también es posible construir modelos de las perturbaciones para hacer más reales las representaciones de los fenómenos. La imagen electrónica puede en ciertos casos servir de sustituto a la experiencia del laboratorio. Esto resulta particularmente interesante para situaciones cuya producción exige una tecnología muy sofisticada o muy

costosa o que son peligrosas o muy difíciles de llevar a la práctica. Los fenómenos virtuales no sustituyen a los reales; la simulación no sustituye el laboratorio, pero sin duda es una herramienta valiosa en la investigación y en la docencia. No es grave que las leyes más simples de física no se cumplan sino en planos ideales, en el vacío, en ausencia de fuerzas, porque hemos construido una técnica que nos ayuda a hacer realidad material esas condiciones. La posibilidad de construir fenómenos ideales estaba dada desde los comienzos de la ciencia moderna como una tarea para la técnica. Y mientras la técnica debía sofisticarse y hacerse más capaz de crear fenómenos, la matemática debía volverse más compleja para acomodarse a la complejidad esencial de lo real. Una ciencia tal recibe justamente el nombre de ciencia empírico-analítica.

Algo más importante aún. Si era posible reducir los fenómenos naturales a formas matemáticas perfectas que expresaban el devenir en el tiempo, era posible conocer el devenir necesario de los acontecimientos. En la medida en que los fenómenos reales se acercaran a los ideales (y viceversa), era posible predecir exactamente los eventos futuros. Laplace, como se sabe, llegó a decir que si disponía de las leyes completas de un proceso, por complicado que fuera, estaría en condiciones de predecir exactamente su devenir futuro. Un ser inteligente, dice Laplace, que en un instante dado conociera todas las fuerzas que animan la Naturaleza y las posiciones de los seres que la forman, y que fuera lo suficientemente inmenso como para poder analizar dichos datos, podría condensar en una única forma el movimiento de los objetos más grandes del universo y el de los átomos más ligeros: nada sería incierto para dicho ser; y tanto el futuro como el pasado estarían presentes ante sus ojos. (Citado por Stewart, 1997/2001, p. 24.). Semejante ser, claro está, no puede ser un hombre normal.

A un hombre normal no le es dado pensar simultáneamente el inabarcable número de las condiciones iniciales. Ese ser debía ser una especie de Dios y recibió el nombre de Demonio de Laplace.

En todo caso, la ciencia moderna no sólo explica, también predice con precisión. Esta ciencia empírico-analítica tenía un soporte metafísico: para Galileo y Newton el mundo era esencialmente matemático. Pero esta suposición se puso en cuestión un siglo más tarde en la obra de Kant. Para Kant, el espacio y el tiempo no son verdaderos y matemáticos como para Newton, son formas puras de la sensibilidad, esto es, los fenómenos se perciben organizados espacial y temporalmente. El espacio y el tiempo no están en el mundo sino que corresponden al modo como se dan los fenómenos al hombre. Espacio y tiempo pertenecen al hombre que conecta espacial y temporalmente los fenómenos, y no puede decirse que sean parte esencial del mundo por fuera del conocimiento humano. Como es claro, nada puede saberse que esté por fuera del conocimiento humano. El mundo en sí mismo es incognoscible. El orden que reconocemos en los fenómenos es un orden construido por los hombres en el proceso de conocimiento de las cosas. El mundo es matemático porque para conocerlo empleamos el lenguaje de la matemática y seleccionamos aquello que pueda ser representado matemáticamente. Las representaciones que nos hacemos del mundo cambian en el tiempo. Dependen del desarrollo de las tecnologías que permiten preparar los fenómenos y de las herramientas matemáticas que hacen posible representarlos. Las matemáticas y las tecnologías están en un proceso de cambio permanente. Esto permite construir modelos cada vez más sofisticados y hacer visibles fenómenos que antes eran invisibles.

La crítica de Kant derribó la ilusión de la naturaleza matemática pero dejó intactas las pretensiones de la ciencia natural. Sobre el modelo de la física se construyeron ciencias distintas. La química se ocupó de la estructura de las sustancias y de los modos como ellas se componen y se descomponen. La biología, que comenzó siendo una taxonomía y una fisiología de los seres vivos, se acercó a la química y, por ese camino, también a la física. La geología siguió el mismo modelo de ciencia. Se construyó un modelo de trabajo metódico para el estudio de los más diversos fenómenos sobre el ejemplo de la física. El mundo todo parecía someterse a la voluntad ordenadora del hombre para satisfacer sin fisuras su ideal de certeza. Pero las alegrías de este tipo no son duraderas.

... a veces ciudades diversas se suceden sobre el mismo suelo y bajo el mismo nombre, nacen y mueren sin haberse conocido, incomunicables entre sí. En ocasiones hasta los nombres de los habitantes permanecen iguales, y el acento de las voces, e incluso las facciones; pero los dioses que habitan bajo los nombres y en los lugares se han ido sin decir nada y en su sitio han anidado dioses extranjeros.

#### La muerte del Demonio de Laplace

A comienzos del siglo XX, el optimismo de la aproximación sin límite a la explicación perfecta, se quebró a causa de los desarrollos de la misma física. La teoría de la relatividad puso en evidencia que los postulados newtonianos eran incapaces de dar razón de fenómenos que involucraran velocidades cercanas a las de la luz. Las nociones de espacio y tiempo que constituían el soporte seguro de la matematización clásica debían ser cambiadas para dar razón de la existencia de una constante universal que contradecía las más claras explicaciones del movimiento relativo. La geometría euclidiana que había sido el modelo de la evidencia no correspondía a la estructura del espacio físico. La física ya no se acomodaba a las exigencias de la intuición. Las explicaciones matemáticas seguían siendo deterministas y podían aspirar a ser completas, pero la comprensión de los fenómenos no era ya más el resultado del acoplamiento entre la experiencia sensible y la matemática. La racionalidad se había trasladado a la matemática y abandonaba la intuición. La mecánica de Newton seguía siendo válida en nuestro mundo cotidiano de velocidades despreciables comparadas con la de la luz, pero la nueva física mostraba que las evidencias intuitivas eran el resultado de una condición de la percepción que no estaba en condiciones de reconocer las variaciones propias de las grandes velocidades.

Esa revolución, sin embargo, estaba lejos de ser la más notable. La mecánica cuántica, que empleaba herramientas matemáticas más lejanas aún de la intuición, permitía concluir que en el mundo de la microfísica, en donde otra constante universal (la llamada constante de Planck) resultaba relevante, ya no era posible predecir los fenómenos. No por carecer aún de las ecuaciones necesarias para pensarlos, como hubiera querido la física clásica, sino porque la teoría misma postulaba esa indeterminación. Naturalmente que la ciencia persigue sin pausa la mayor determinación posible y, en cierto sentido, ese propósito podía cumplirse: por una parte, era posible calcular teóricamente la máxima precisión (la mínima imprecisión) posible de las mediciones; por otra parte, era posible, en la teoría, calcular la probabilidad de que determinado estado se produjera. Pero calcular la probabilidad no significa predecir el estado porque el que las probabilidades sean diferentes no quiere decir que tenga que ocurrir lo más probable o que lo menos probable no pueda darse. Así, el determinismo de la formulación se convierte en indeterminación real de los resultados de una medición. Si se pretendía ser fiel a las conclusiones derivadas de la representación más fructífera, teórica y técnicamente, de los fenómenos estudiados (y la mecánica cuántica es precisamente esa representación), era imposible, en la práctica, predecir los fenómenos. La certeza tenía límites estructurales. La física debió renunciar a sus ilusiones deterministas para acoger la mejor representación matemática de que podía disponer. La mecánica cuántica introduce ya un principio de incertidumbre que choca contra la voluntad determinista de la ciencia natural.

La física clásica, que seguía siendo válida para los fenómenos en los cuales la constante de Planck era despreciable, debía resignarse nuevamente a aceptar sus límites como tuvo que hacerlo frente a la teoría de la relatividad. Pero no todas las sorpresas estaban en esos límites. En algunos sistemas físicos, una pequeña variación en las condiciones iniciales puede llevar a cambios muy importantes en los procesos. Pequeñas incertidumbres acumuladas pueden llevar un proceso aparentemente determinista y relativamente sencillo, en un tiempo suficientemente prolongado, a una incertidumbre prácticamente total. Sistemas sencillos como el sistema de tres cuerpos, Sol, Tierra, Luna, cuando se consideran las interacciones gravitacionales y las distintas situaciones resultantes de esas interacciones, pueden hacerse extraordinariamente complejos en su descripción y se introducen enormes incertidumbres en su comportamiento en el largo plazo. Pequeñas variaciones en la posición inicial de un planeta podrían llevar a una incertidumbre total sobre su ubicación después de un cierto tiempo, aunque podría asegurarse que está en algún punto de su órbita. Un sistema tan simple como un péndulo, sometido a fuerzas externas puede llegar, también, a ser impredecible. Aunque sea posible determinar una

zona en la cual va a darse la posición de un determinado elemento del sistema, puede haber una incertidumbre completa dentro de esa zona.

Este caos determinista, que resulta de la complejidad de las representaciones matemáticas y de la acumulación de las incertidumbres, es distinto del que resulta de la intervención de múltiples efectos que no es posible controlar o cuyas interacciones no pueden ser completamente descritas. La voluntad de conocerlo todo (y el desarrollo de las matemáticas) llevó a los científicos a explorar fenómenos cada vez más complejos y a reconocer más claramente sus limitaciones. Una cosa era no poder predecir precisamente un estado y otra era no poder dar razón del modo como los efectos se combinaban en fenómenos de diversa índole. Una cosa era el fracaso de una imagen atemporal de los fenómenos (que permitiera predecir exactamente) y otra muy distinta era no poder descomponer los efectos para reconocer sus vínculos; perder la clave del tejido. H. Poincaré había señalado estas dos vertientes del azar, que son la sensibilidad a condiciones iniciales y la complejidad de las causas que conducen a una situación de azar o de caos.

Estas incertidumbres a las cuales se ha tenido acceso por el avance de la matemática, que permite hacer representaciones cada vez más complejas, y por el desarrollo de los computadores que posibilitan realizar cálculos hasta encontrar comportamientos impredecibles, muestra que la ilusión determinista comienza a erosionarse y pone en evidencia limitaciones inesperadas del conocimiento.

Las pequeñas variaciones impredecibles no tendrían por qué producir graves preocupaciones si no fuera porque probablemente, gracias a algunas poco probables transiciones de fase han aparecido propiedades emergentes que implican una organización muy distinta del sistema y que exigen un replanteamiento de la perspectiva de análisis. Entre estas propiedades emergentes cabe mencionar la vida y la sociedad.

Niño (2001) caracteriza la complejidad de la ciencia contemporánea por oposición al reduccionismo de la ciencia que sigue el paradigma de análisis y construcción galileano. Se ha llamado reduccionismo a la posibilidad antes mencionada de separar los fenómenos compuestos en fenómenos simples y de separar los efectos considerados importantes de las perturbaciones. En términos generales podemos plantear que el reduccionismo es tremendamente exitoso y conduce a una descripción y entendimiento correctos de la naturaleza. ... Sin embargo, existen situaciones en las que es imposible reconstruir un sistema a partir de sus partes simplemente en una forma aditiva, pues el sistema como un todo muestra propiedades colectivas que sólo existen o tienen sentido para el todo y no para las partes ... Las partes que componen el sistema interactúan en forma significativa, lo que permite que en el sistema, como un todo, se manifieste una autoorganización espontánea (Niño, 2001, p. 39).

La indeterminación de la física afecta a las demás ciencias, porque una especificidad de las ciencias de la naturaleza es referirse una a otras y soportarse unas a otras en los límites que las separan. Pero no era necesario esperar al derrumbe de las certezas en la física para reconocer la complejidad de los fenómenos en el mundo de la biología. La voluntad de extender las representaciones matemáticas, cada vez más sofisticadas y más ricas, llevó a la constatación de las limitaciones en los más distintos territorios. Lo maravilloso de estas paradojas es que las matemáticas que arrojan incertidumbre en la física pueden ser empleadas para construir algunas representaciones capaces de ordenar relativamente algunos fenómenos de los sistemas mucho más complejos de la vida y la sociedad.

En esos territorios complejos, las ciencias se encuentran y trabajan mancomunadamente. Pero, como señala Jacob (1998): El principal descubrimiento que nos ha traído este siglo de investigación y ciencia es probablemente la profundidad de nuestra ignorancia de la naturaleza. Cuanto más sabemos, más nos damos cuenta de la magnitud de nuestra ignorancia. Es esto en sí una gran novedad. Una novedad que habría dejado perplejos a nuestros antepasados de los siglos XVIII y XIX . (p. 194).

Podría decirse que, en una muy buena proporción de los problemas, el trabajo interdisciplinario es en la práctica un correlato de la complejidad en la teoría. En ese diálogo los científicos intercambian conceptos y representaciones y construyen otras nuevas. La matemática, y luego la informática y la teoría de sistemas (e incluso la teoría del caos ) se convierten en puentes para ese diálogo en el cual pueden intervenir ahora no sólo los científicos naturales (de las ciencias duras ) sino también científicos sociales y profesionales de áreas aplicadas.

La ciencia actual, heredera de la ciencia moderna de los siglos XVI y XVII y de sus sucesivas correcciones, se comprende como una tarea infinita en la cual cada vez es posible crear nuevas situaciones y mejorar las representaciones matemáticas que se han construido. Esta tarea infinita, ya lo hemos dicho, recibe el nombre de investigación. La investigación es, en la ciencia natural, un proceso por el cual se corrigen los modelos y se avanza en la técnica que permite producir nuevos fenómenos y hacer mediciones más exactas. Este proceso amplía el campo de las representaciones teóricas y permite predecir y controlar nuevos tipos de fenómenos. Por eso se dice que la investigación puede definirse como un proceso de desplazamiento de las fronteras del conocimiento.

En la ciencia natural las transformaciones se dan en una relación dialéctica entre tradición e innovación. Las grandes innovaciones de la ciencia de nuestros días están soportadas en los principios de trabajo de la ciencia moderna. Hoy, como en los inicios de la ciencia creada por Galileo y Newton, los procedimientos técnicos y el uso de los modelos matemáticos constituyen en su interrelación la forma de trabajo propia de la ciencia empírico-analítica. Fueron claves en el siglo XVII y siguen siendo básicos en la ciencia actual. Con las distancias antes señaladas, la técnica permite hoy construir en el laboratorio las condiciones de la teoría. El laboratorio sigue siendo el espacio en el cual se da el diálogo entre matemáticas y experimento. Sobre el lenguaje y el territorio de las disciplinas con mucha frecuencia se utiliza en la reflexión sobre las disciplinas o sobre las ciencias la metáfora del territorio. Esta metáfora no solamente invita a pensar en un interior del territorio de la ciencia, lo cual hemos intentado en una primera instancia con la noción de paradigma , sino que invita a reflexionar sobre los límites de ese territorio. La actitud científica que debe formarse en el proceso de la educación en una disciplina implica la posibilidad de ubicarse en el territorio definido por esa disciplina con una conciencia clara de las reglas de juego que le son propias. Esta conciencia del territorio es importante para trabajar dentro de él, para ampliarlo y para tender puentes entre ese territorio y otros.

Los límites del territorio de una disciplina están cambiando permanentemente. Se habla de fronteras para referirse al estado actual del desarrollo del conocimiento y a las preguntas formuladas desde los puntos más altos de ese desarrollo. Se habla así de desplazamiento de las fronteras cuando se pretende dar razón de una investigación en sentido estricto, es decir, de una investigación que extiende el territorio de la ciencia. Pero puede hablarse también del territorio de una disciplina cuando se trata de distinguir entre las preguntas que legítimamente pueden formularse dentro del campo que le es propio y aquellas que pertenecen a otros territorios. Esta segunda acepción del límite merece actualmente una revisión. Nuevas preguntas requieren la cooperación entre distintas disciplinas para ser respondidas sin sacrificar la naturaleza de los fenómenos a los que se refieren. Se han creado campos híbridos que establecen sus propias preguntas.

En los equipos interdisciplinarios, los académicos de una determinada disciplina pueden plantearse nuevas preguntas cuando entran en cooperación con colegas de otros campos y reconocen la posibilidad de hacer uso de nuevas herramientas. Los problemas de una disciplina pueden desarrollarse y ampliarse de tal modo que alrededor de ellos se configura una subcomunidad que, sin renunciar al patrimonio de la disciplina, se diferencia de otras subcomunidades que trabajan otros problemas y desarrollan sus propios instrumentos conceptuales y metodológicos. Podría entonces hablarse de problemas propios de una subcomunidad o de una especialidad que la distinguen. En todos los casos el territorio está definido por un conjunto de problemas válidos que se expresan en un lenguaje definido. Este



conjunto de problemas es lo que puede llamarse el objeto de trabajo de la disciplina o de la subdisciplina.

Con frecuencia ha sido el debate que a lo largo de la historia de la construcción de las disciplinas se ha sostenido entre quienes defienden una determinada perspectiva y quienes se instalan al exterior de ella lo que ha propiciado la especificación de los problemas que una disciplina reconoce como propios y el carácter del paradigma que se sigue en ella. La historia de la ciencia nos muestra que esta diferenciación de territorios ha sido necesaria para abrir un espacio social (y académico) para el desarrollo de las comunidades ocupadas de las disciplinas. Los debates entre las disciplinas y otras formas de explicación de fenómenos que las disciplinas pretenden comprender y explicar han aportado elementos claves para la definición de los métodos y la precisión de los conceptos. Las teorías de la evolución pudieron enfrentar críticas no solamente desde perspectivas distintas del problema de la diferenciación entre las especies, sino también desde las ideologías hegemónicas en la cultura social dentro de la cual estas teorías emergieron. Los debates alrededor del movimiento de la Tierra no solamente enfrentaban sistemas astronómicos distintos, sino también puntos de vista filosóficos y religiosos que se veían cuestionados por esta reflexión. En su afán de limitar el espacio de sus trabajos, quienes se desempeñaron inicialmente como gestores de estas nuevas miradas tuvieron que ocuparse de distinguir entre tipos diferentes de verdad y entre campos diferentes del ejercicio de la razón. Se vieron obligados por las circunstancias a la reflexión epistemológica.

La reflexión sobre las separaciones entre disciplinas y entre las disciplinas y otras formas de reconocer los fenómenos de los cuales ellas se ocupan invita a pensar otro problema: el de la traducción de las preocupaciones técnicas y prácticas de la sociedad a los términos elaborados de los paradigmas de las disciplinas. Efectivamente, los problemas reconocidos en el interior de las disciplinas deben ser formulados en lenguajes precisos y deben ser conceptualizados de manera tal que puedan ser trabajados con las herramientas propias de la disciplina. Los problemas sociales deben ser recontextualizados para que las disciplinas puedan hacer sus mejores aportes en la búsqueda de soluciones adecuadas. Este ejercicio de traducción de necesidades sociales al lenguaje académico es crucial cuando se discute sobre el papel social de las disciplinas y sobre la proyección social de las instituciones de educación superior en general. Dada la complejidad de los problemas técnicos y prácticos de la vida social, resulta claro que las investigaciones realizadas en torno a esos problemas no se validan sólo a la luz de los criterios definidos disciplinariamente; muchas de ellas deben ser contrastadas y examinadas a la luz de los modos como se satisfacen las necesidades humanas. Por otra parte, muchas de las necesidades sólo pueden ser pensadas cabalmente a través de un trabajo interdisciplinario que obliga a cada uno de los involucrados a construirse un lugar y a considerar críticamente los límites y posibilidades de su saber.

Los conceptos utilizados en el interior de las disciplinas reciben nombres cuyo significado, definido con mucha precisión a lo largo de la historia de la disciplina, es diferente del que reciben en los usos que tienen fuera de ellas. La noción de concepto, como una pregunta que se precisa y recibe una respuesta desde la teoría, ha sido discutida por Bachelard (1984) y Macherey (1969) en el territorio de la epistemología. El concepto científico cobra significado cuando está referido a la teoría, cuando se instala en un campo específico de aplicación. Las teorías científicas son redes de conceptos que se determinan entre sí. Una misma palabra puede tener significados distintos también dentro de una misma disciplina. Es el caso de las nociones de masa y energía en la física o de la noción de reflejo referida al campo de la vida. El concepto científico globalmente considerado implicaría la consideración de sus distintas formas de aplicación.

Ordenando esos significados en una escala cronológica que se corresponde bastante bien con una escala de complejidad, sería posible construir lo que Bachelard llama perfiles epistemológicos de las nociones científicas.

La noción de masa , por ejemplo, podría ser examinada a la luz de sus distintos significados en la intuición, en la comparación establecida a través de la balanza en la mecánica clásica, en la mecánica cuántica y en la teoría de la relatividad.

Las diferencias de significado de las palabras son muy importantes cuando se estudian los problemas relacionados con la enseñanza de las ciencias. Una posición radical en la diferenciación tendería a reconocer el concepto científico como algo completamente diferente de los contenidos semánticos de la palabra que lo nombra en la vida cotidiana, es decir, señalaría una distancia esencial entre el concepto científico y el concepto de la experiencia inmediata, distinguiendo claramente, por ejemplo, entre la noción intuitiva de tiempo y el tiempo matemático de las ciencias empírico-analíticas. Pero la misma interpretación según la cual un mismo concepto tiene significados distintos en uno y otro caso permite pensar los rasgos comunes además de las diferencias. Por otra parte, sería equivocado hablar del significado científico de una palabra, en singular. Sin duda el concepto de tiempo de la ciencia es distinto del concepto de tiempo de la experiencia cotidiana, pero también hay diferencias importantes entre los significados de la palabra tiempo en distintas teorías científicas. Incluso se hace uso de la noción de tiempo para reconocer la irreductibilidad de las teorías científicas sin negar la conexión que tienen entre sí.

De lo dicho se desprende que los territorios están definidos por problemas y por lenguajes relativamente definidos y que lo que se llama objeto de una disciplina no es sencillamente un conjunto de fenómenos sino una problemática determinada por un modo particular de aproximarse al conjunto de fenómenos. Las acciones sociales pueden ser estudiadas de modos distintos por la sociología, la antropología, la psicología y la economía. El objeto de estas ciencias no son estas acciones, sino los problemas formulados en relación con distintos modos de asignarles o reconocerles un significado.

#### Método y métodos en las disciplinas

Las formas de trabajo propias de la disciplina que hemos mencionado en los puntos anteriores podrían en este momento precisarse mediante el reconocimiento de la existencia de los distintos sistemas de reglas que sirven de pauta a las acciones legítimas en un determinado territorio: reglas del procedimiento en una considerable cantidad de investigaciones en la enseñanza de las ciencias se ocuparon desde los años 70's a los 90's de estas diferencias entre los conceptos científicos que debían ser aprendidos y las ideas previas que debían ser cambiadas.

la construcción de los conocimientos, reglas de validación de los mismos, reglas de comunicación de esos conocimientos, que implícita o explícitamente han sido definidas alrededor de las diferentes disciplinas. Los llamados métodos científicos, que se desarrollan en la medida en la cual las herramientas conceptuales y metodológicas se afinan, corresponden a estas reglas de procedimientos. El método ha sido una aproximación genérica a las ciencias experimentales que alcanzó notoriedad y pretendió hegemonía en un periodo de desarrollo de las ciencias. Esta singularización de los procedimientos, esta reducción a un esquema general, pronto reveló sus limitaciones. Pero durante un periodo que se extendió a lo largo de más de veinte años, y particularmente en el contexto de las disciplinas sociales, el método científico era enseñado en cursos específicos como algo transversal a las distintas áreas que determinaban los contenidos legítimos de la ciencia. Fue necesaria una toma de conciencia de la pluralidad de los métodos, tanto en las ciencias sociales como en las ciencias experimentales, para superar ese estadio inicial de homogenización. Al lado de los trabajos que se desarrollaron sobre la discusión entre explicación y comprensión en los terrenos de la filosofía y las ciencias sociales, en el interior de las mismas ciencias empírico-analíticas, reflexiones como las que adelantó Feyerabend aportaron herramientas históricas para mostrar que la aplicación rigurosa de esta metodología que quería llevarse de las ciencias empírico-analíticas a las ciencias sociales hubiera hecho imposible el desarrollo de las mismas ciencias empírico-analíticas. Bachelard mismo señalaba que lo que se ha llamado el método era más bien un conjunto de reglas de procedimiento generales del trabajo de las ciencias naturales.

El método que se consideró, en un momento, universal pasó así a ocupar un lugar similar al de las reglas del método cartesianas. El método cartesiano partía de la crítica de las ideas previas y de la búsqueda de las afirmaciones más seguras y convincentes, como condición para derivar de estas afirmaciones conclusiones suficientemente sólidas, y proponía la división de los problemas complejos en partes para después, a través de la recomposición, recuperar la complejidad inicialmente disuelta en el análisis; este método que insistía en la preocupación por atender lo significativo tratando de evitar el descuido de elementos importantes, sigue siendo útil en el proceder y en la reflexión; pero, igual que el método que plantea la contrastación experimental de las hipótesis y la formulación abstracta como ideal, constituye más precisamente un balance de principios que un método en el sentido de un camino seguro que permita a las disciplinas obtener resultados válidos.

En general, las representaciones teóricas permiten hacerse hipótesis sobre comportamientos posibles, pero es necesario contrastar estos supuestos con fenómenos producidos para someterlos a prueba. La hipótesis teórica se convierte, en el laboratorio, en una hipótesis técnica que permitirá ver hasta dónde se cumplen las predicciones de la teoría. Estas predicciones corresponden a valores posibles que deben resultar de las mediciones. Las mediciones deben ser lo más exactas, lo que depende de los instrumentos utilizados para llevarlas a cabo. Lo anterior se resume en la idea de método científico. Sin embargo, como señala Bachelard (1989), estas formulaciones muy generales sólo indican ciertas pautas de procedimiento. El verdadero método no consiste en saber que deben combinarse las matemáticas y la técnica, sino en emplear las herramientas técnicas y matemáticas adecuadas para el trabajo de construcción de los conocimientos. En este último sentido, los métodos son múltiples. Los distintos campos problemáticos exigen el uso adecuado de herramientas matemáticas y técnicas diferentes, y la exigencia de combinar la matemática y la técnica debería ser considerada una regla de buena educación del espíritu científico.

Gastón Bachelard señala que aunque en el conocimiento de las ciencias naturales existan ciertas pautas metodológicas, lo importante es el diálogo entre las matemáticas y la técnica, entre la teoría y el experimento e, incluso, entre teóricos y experimentalistas. Pero señala, además, que es una ilusión suponer que el conocimiento científico consiste en una organización sistemática de los hechos.

El hecho depende de la interpretación desde la cual se lo reconoce (para Aristóteles, los cuerpos caían buscando su lugar natural; para Newton los cuerpos caen obedeciendo la ley de la gravitación universal). Los hechos no existen desnudos; no pueden separarse de la interpretación. La objetividad es el resultado de un análisis teórico cuidadoso de los fenómenos. No es un punto de partida sino un punto de llegada. No es el resultado de la observación sino de la crítica racional de las observaciones (sólo la crítica racional permite defender, en la primera parte del siglo XVII, la teoría del movimiento de la tierra, que niega la experiencia de los sentidos).

El desarrollo de las ciencias sociales, desde mediados del siglo XIX ha mostrado, por otra parte, que los métodos propios de la investigación social pueden ser muy distintos a los que aquí se han señalado como propios de las ciencias naturales.

Los métodos propiamente dichos implican el reconocimiento de especificidades dentro de las disciplinas mismas. No se trata sólo de conocer la importancia de formular matemáticamente el problema en el terreno de las ciencias empírico-analíticas; se trata de reconocer cuáles herramientas conceptuales y cuáles herramientas metodológicas deben ser puestas en juego para que el resultado tenga legitimidad. Del mismo modo, en las ciencias sociales los distintos métodos están necesariamente en relación con los campos problemáticos en los cuales esos métodos tienen un significado, ya sea que se trate de la descripción densa que tiene un sentido en la antropología, de la producción de análisis y propuestas de acción colectiva propias de la investigación-acción o de las pautas de construcción de modelos para la interpretación de fenómenos sociales propias de algunas corrientes de la sociología. En todos los casos, el rigor al cual se hace referencia en las disciplinas científicas corresponde estrictamente a la

coherencia entre los métodos empleados y los problemas formulados. El rigor se define así dentro de las disciplinas.

Esto último conduce a una paradoja importante. Sólo al interior de las disciplinas es posible hacer un juicio justo sobre la legitimidad de las conclusiones. Pero, dada la conexión entre ciencia y tecnología y entre ciencia y sociedad, los modelos construidos por la ciencia natural y los modelos construidos por la ciencia social tienen una legitimidad práctica más allá de la legalidad epistemológica que se define al interior de las teorías. Tanto en la técnica como en la sociedad, los principios elaborados en las ciencias empírico-analíticas y en las ciencias sociales deben ser sometidos al juicio crítico de sus efectos y de sus consecuencias.

#### Sobre las ciencias sociales

La necesidad social de las ciencias sociales ha sido explícita a lo largo de toda la historia de la cultura occidental. Aristóteles, que realiza un trabajo sistemático de organización del conocimiento y pretende hacer un discurso consistente y fundamentado sobre los aspectos que estudia, dedica algunos de sus mejores textos (p.e., la *Política*, la *Ética a Nicómaco*) al examen de la vida social desde la perspectiva de la búsqueda de universalidad como criterio común a la ciencia y a la filosofía, que eran en ese entonces indisolubles. Así como el estudio de la Física implica una clara definición del espacio, el tiempo y la causalidad (las cuatro causas) y el estudio de los animales requiere una observación empírica de los mismos, así también el análisis sistemático de la política se soporta en el estudio de la historia de las sociedades (de las ciudades) y del análisis de las constituciones (de las expresiones más acabadas de las formas de organización social). La pregunta por la sociedad y sus fundamentos, la pregunta por la historia, la pregunta por la economía, la pregunta por la conciencia y la conducta humana tienen una historia que podría considerarse tan larga como la de la filosofía misma, y no sólo como constatación de la existencia de acciones específicamente sociales o morales, sino como examen crítico del significado de las acciones humanas y de los valores que las orientan. El universo de lo específicamente humano es instalado desde Aristóteles en el espacio del lenguaje.

El ideal de la ciencia (la claridad y distinción, la predicción y necesidad) que se constituyó en el campo de las ciencias naturales en los siglos XVII y XVIII fue recogido en el siglo XIX por las ciencias sociales que aspiraban encontrar una legitimidad en la posibilidad de alcanzar la evidencia y la universalidad en las afirmaciones sobre lo social que habían mostrado las formulaciones de la ciencia moderna de los dos siglos precedentes en el campo de la naturaleza.

A comienzos del siglo XIX se da lo que podríamos llamar una refundación de la universidad. La universidad napoleónica en Francia y la universidad humboldtiana en Alemania adquieren el reconocimiento por parte del Estado de su legitimidad como instituciones fundamentales para el análisis de los problemas de la sociedad y la búsqueda de soluciones a esos problemas y para el desarrollo del conocimiento cuya legitimidad social es un supuesto fundamental de la filosofía de la Ilustración.

Las ciencias que se habían desarrollado en academias externas a la universidad entran a formar parte del cuerpo central de los estudios, bien por la confianza en su eficacia para resolver necesidades humanas (su condición de soporte para las profesiones ligadas al espacio de lo técnico), bien por su carácter de formas cada vez más elaboradas del trabajo intelectual. La legitimidad de las ciencias exactas estaba entonces soportada en su carácter de fundamento de las técnicas y en su condición de ampliación permanente del universo del conocimiento.

Como señala Wallerstein (1996), fueron precisamente los estudiosos del mundo social quienes impulsaron la recuperación de las universidades como espacio del saber sistemático sobre los fenómenos naturales y sobre las acciones sociales a comienzos del siglo XIX. Sin embargo,

muy rápidamente la universidad se convirtió en el territorio de diferenciación e incluso de contrastación entre estos dos tipos de construcción conceptual. Las ciencias sociales no podían someterse a las pautas de las llamadas ciencias empírico-analíticas, y se encontraron en un lugar diferenciado entre las ciencias naturales y las humanidades.

Pero al encontrarse en un mismo espacio con las ciencias naturales legitimadas por la técnica, se enfrentaron al problema de la definición de la cientificidad que pretendían. Las soluciones a esta situación de búsqueda de reconocimiento académico eran desde el comienzo de dos tipos. Las ciencias sociales podían ser vistas como un campo de trabajo especialmente complejo en donde podían aplicarse también los criterios fundamentales de la ciencia natural o como un espacio de construcción de conocimientos autónomo esencialmente diferente al de la ciencia natural. En el primer caso, la ciencia social estaría en un estadio de desarrollo menos elaborado que la ciencia natural por la ausencia de un lenguaje preciso y de unos métodos suficientemente rigurosos y por la imposibilidad de crear técnicamente situaciones ideales coherentes con los presupuestos de la teoría, pero sobre todo porque el objeto de su trabajo era mucho menos simple que el de las ciencias naturales. Esta posición resulta problemática por la condición subordinada en la que instala la reflexión sobre lo social a pesar de la dignidad de sus objetos. Para otros, dado que el espacio de lo social, como había señalado Aristóteles, es esencialmente un espacio simbólico, la especificidad de las ciencias que se ocupan de este espacio deben ser el análisis de la dimensión del significado y del sentido de la acción humana y, por tanto, no es homologable ni en el objeto, ni en los métodos a la ciencia natural.

La ciencia empírico-analítica establece el modelo básico de la lectura científica de la realidad, pero, considerándola una referencia para definir proximidades o distancias, las ciencias sociales pueden adoptar en mayor o menor grado ese modelo o, simplemente, pueden reivindicar su capacidad o su autonomía para concebir, de una manera apropiada a sus intereses, el tipo de ciencia que quieren ser. Habría, de todas maneras, ciertos principios básicos, como por ejemplo, la pretensión de universalidad, la exigencia de la argumentación, el compromiso con la prueba, la apertura a la crítica, la construcción de comunidades.

Todos estos principios, que son hasta cierto punto herencia de la ciencia natural, se transmiten a la ciencia social. Sin duda los principios universales ligados a la definición del conocimiento científico deben ser reinterpretados en el nuevo espacio de aplicación; pero en general tratan de mantenerse. Sin embargo las diferencias entre las ciencias sociales y las naturales son insoslayables. Una primera constatación que es posible hacer cuando se contrastan las ciencias de la sociedad con las ciencias de la naturaleza que aquellas querían imitar o frente a las cuales buscaron explicitar sus diferencias es la no existencia de leyes inmutables y universales en el mundo social. Las ciencias naturales utilizan el tiempo como un parámetro en ecuaciones cuya forma no cambia; la vida social, en cambio, es histórica y se da como historia.

Las grandes diferencias entre los dos tipos de ciencia no implican que las ciencias sociales renuncien al criterio de objetividad. Pero la objetividad en las ciencias sociales debe ser abordado en términos de la naturaleza de sus objetos. Los científicos sociales buscan la fidelidad de sus fuentes y pretenden ser fieles a esas fuentes. Por una parte, se trata en lo posible de partir de fuentes puras (no espurias) y de hacer una crítica sistemática de la legitimidad de las fuentes mismas. Por otra parte, se trata, siguiendo la pauta de las ciencias naturales, de emplear métodos replicables en el proceso de construcción de los conocimientos. En todo caso, un ejercicio metodológico al que no es posible sustraerse en las ciencias sociales por el carácter simbólico de la materia que trabajan es la interpretación. La objetividad se liga así tanto al uso de herramientas confiables como al ejercicio sistemático de la interpretación que exige en primera instancia la comprensión del contexto que da significado al texto (al documento), pero también la comprensión del contexto que surte las herramientas y determina las elecciones empleadas por el intérprete.

El desarrollo de las ciencias sociales las fue distanciando cada vez más de una serie de principios más o menos unificados que habían asegurado el desarrollo de las ciencias naturales. La distinción de los objetos (de las problemáticas) dentro de las ciencias naturales

les permitió definir unas reglas de juego determinadas para esos objetos que les garantizaban pautas sólidas para reconocer la novedad y la legitimidad de sus hallazgos sin convertirse en obstáculo para su desarrollo. En las ciencias sociales, en cambio, se puso en evidencia que los problemas definidos eran susceptibles de ser examinados desde puntos de vista distintos o, si se quiere, que las aproximaciones a un mismo tipo de fenómenos podían diferenciarse entre sí atendiendo a los problemas elegidos y a las perspectivas de exploración.

Una diferencia central entre las ciencias sociales y las ciencias naturales es que las primeras tienen que hacer más explícita su razón de ser, su justificación ante la sociedad. Esto ocurre en parte porque los objetos que trabajan pertenecen al ámbito de la sociedad y están más cercanos a los intereses propios de ella. La larga tradición de legitimación que tiene la ciencia natural prácticamente la exime de hacer un discurso que justifique su existencia, mientras que la ciencia social necesita, de alguna manera, mostrar que es útil, que responde a necesidades sociales.

Desde las conceptualizaciones de las ciencias sociales es posible reconocer cómo el proceso de construcción de esas mismas ciencias no es un desarrollo, por decirlo así, interior del concepto, un desarrollo autónomo a partir de una dinámica puramente científica, sino un proceso que ocurre básicamente a partir de problemas que sucesivamente le ha ido planteando la realidad social a los investigadores. Aparecen nuevas configuraciones de valores en el mundo de la cultura; las nuevas situaciones abren espacio a nuevos complejos problemáticos.

Las ciencias sociales responden a inquietudes sociales que se traducen en preguntas. Estas preguntas pueden venir directamente desde las instituciones sociales o son interrogantes que simplemente se formula la cultura en un determinado momento. Pero para la ciencia social es claro que no hay invariantes problemáticos, que no hay jerarquías de problemas dadas de una vez y para siempre, sino que el curso histórico va determinando prioridades, va poniendo en evidencia nuevas cuestiones que no habían sido reconocidas antes, y, en esa misma medida, va proponiéndole problemas a la ciencia social. Un análisis de las prácticas y de las relaciones internas de las comunidades ocupadas de construir conocimientos sobre la sociedad puede mostrar, como ocurre en la ciencia natural, que los diversos intereses de los miembros de las comunidades académicas están ubicados en distintas posiciones dentro del campo de su específica ciencia. Las afinidades que permiten la conformación de grupos y la definición de posiciones pueden ser definitivas en el proceso de diferenciación de intereses y de enfoques. Las distintas elecciones teóricas y metodológicas, en el interior de cada una de las disciplinas, que pueden privilegiar unos aspectos u otros, pueden mostrarse más o menos sensibles a las demandas sociales; pueden sentirse, incluso, comprometidas con proponer salidas o considerarse relevadas de ese tipo de obligaciones.

De alguna manera, la cultura que sirve de entorno se transfiere en micro al interior de cada disciplina y la gran heterogeneidad que domina en una cultura compleja domina también al interior de la disciplina que trata de comprenderla.

Al mismo tiempo, el proceso de diferenciación de la sociedad en su conjunto genera efectos de diferenciación en el interior de las disciplinas. Problemas urbanos, en un determinado momento, surgen con una fuerza tan grande que generan, necesariamente, una sociología urbana y una antropología urbana. El conflicto de clases que genera la revolución industrial, está en la raíz misma de la ciencia sociológica.

La ciencia social se reconoce como una institución social que tiene su historia y está permanentemente apercibida de esa determinación histórica. Por eso le queda mucho más difícil decantarse, como la ciencia natural, en una serie de enunciados abstractos que tienen un compromiso fundamentalmente con sus mecanismos de prueba. Por eso debe, de alguna manera, estar mostrando una cierta pertinencia; permanentemente tiene que estar buscando una legitimidad; sabe que no está legitimada de hecho y por ello no cesa de legitimarse. Esa

necesidad puede tener importantes efectos en el desarrollo histórico de las disciplinas, las cuales pueden sufrir grandes transformaciones al ocuparse cada vez más de responder a las demandas de la sociedad.

No es que la sociedad constituya un tribunal ante el cual se hace comparecer a las ciencias sociales para que ella les formule las preguntas que orientarán sus desarrollos subsecuentes; sino que se da una interacción entre la actividad científica y la actividad social que va generando distintas problemáticas. Incluso, en algunos casos, la sucesión de los paradigmas viene determinada fundamentalmente por preguntas o énfasis originalmente planteados en la vida social. Las dinámicas de desarrollo del conocimiento se vinculan a cierta contextura de intereses, lo que no significa pérdida de validez científica del trabajo académico. Los intereses concretos gravitan de una manera más directa sobre unas ciencias que sobre otras; posiblemente aquellas que están más refugiadas en su núcleo disciplinario pueden tener una mayor distancia frente a esas presiones, mientras que otras están más directamente articuladas con las estructuras de poder que son más sensibles a esas determinaciones.

Esa apertura a la interacción con el ambiente no disuelve la identidad de las ciencias sociales. En el caso de la sociología, hay, al mismo tiempo una apertura cada vez mayor y un respeto muy grande a la tradición. La preservación de la identidad (que naturalmente no es estática) le permite no desintegrarse ante los acosos del mundo exterior. Lo que más bien se da es una dialéctica entre la tradición y la innovación: hay esquemas básicos de interpretación que descansan en obras ejemplares; ellas determinan, fundamentalmente, una cierta mirada sobre la sociedad, pero esa mirada no puede ser indiferente a las innovaciones técnicas en los procesos de investigación, a las metodologías novedosas o a los aportes de otras disciplinas, ni tampoco, naturalmente, a los problemas que surgen de la vida social o a las perspectivas que abre el diálogo con otras disciplinas, incluidas las de las ciencias naturales.

#### Las humanidades

Existe una gran heterogeneidad en las ciencias sociales y, como se ha visto, incluso dentro de ellas pueden darse grandes diferencias de método que las instalan en una cercanía mayor o menor con las ciencias de la naturaleza. Se ha dicho que las ciencias sociales propiamente tales tienen un comienzo en el siglo XIX, cuando la economía, la sociología, la antropología y la psicología buscaron el estatus de ciencias, compartiendo con las ciencias exactas la búsqueda de un fundamento empírico, la disposición a someter sus observaciones a prueba y la voluntad de evitar el pensamiento dogmático y de buscar la sistematicidad posible. En su voluntad de ser reconocidas como ciencias, las disciplinas sociales tomaron distancia clara de la filosofía, de las ideologías, de los discursos morales y del arte y se propusieron pensar lo social con los principios metódicos de la ciencia, distinguiendo su territorio específico como el de las acciones y relaciones dotadas de sentido. Lo social, el universo del sentido, se constituía en este enfoque como una red de significados y no sólo de vínculos sociales materiales.

Las acciones sociales eran el resultado no sólo de causas materiales (motores) sino también de causas simbólicas (motivos). El universo de la ciencia social sería el universo de la representación por encima de la conducta instintiva. Desde sus comienzos, era muy difícil para las ciencias sociales asegurar un enfoque único de sus objetos, un punto de vista hegemónico que definiera claramente las reglas de juego disciplinarias y las conexiones entre las problemáticas y los modos de aproximación a ellas. Ya se ha dicho que las ciencias sociales son multiparadigmáticas, pero las disciplinas mencionadas estaban preocupadas por el descubrimiento de regularidades que permitieran pensar lo social de la manera más universal posible. Las características señaladas hasta aquí no corresponden a otras disciplinas preocupadas por lo social y que podrían distinguirse como ciencias humanas o como humanidades.

En primera instancia, la historia de la filosofía, de la filología y de la historia tiene un recorrido mucho mayor que el de las ciencias sociales. El comienzo de estas últimas disciplinas podría

situarse en Grecia, en la antigüedad clásica. Su historia es paralela a la historia de Occidente, y precisamente la idea de que el humanismo corresponde a la preocupación por el carácter de lo humano subyace al reconocimiento de estas disciplinas como ciencias humanas o como humanidades.

La ficción de que la historia de Occidente es la historia de la humanidad, de que la historia propiamente humana empieza en Grecia (y lo anterior era prehistoria), haría corresponder para los humanistas la evolución de las ciencias humanas con la historia del hombre.

Hemos dicho que las ciencias sociales tienen su comienzo en el siglo XIX, en cambio la filosofía reconoce en Tales su primer representante y la historia se reconoce en una tradición que existe al menos desde Tucídides. Paradójicamente, es una de las ciencias humanas, la filología, la que al examinar las culturas de la China y de la India rompe la ilusión de la identidad entre Occidente y la humanidad y abre nuevas perspectivas en el siglo XIX para una historia del hombre más amplia, diversa y rica de la que pudo imaginar el humanismo.

La filología nos muestra otra diferencia importante entre las ciencias sociales y las ciencias humanas: ella se ocupa de lo particular del significado de la expresión lingüística. La filología se opone así a la lingüística que se concibe como una teoría general de la lengua. Saussure buscaba precisamente, como más tarde lo haría Chomsky, invariantes universales. La característica del interés por lo particular la comparte la filología con la historia. La historia se preocupa por dar un significado al acontecimiento, y tiene una especificidad que resulta ser una característica de otras ciencias humanas.

La historia se rehace. Conocemos historias de héroes en las cuales se destacaban las virtudes o, en general, los rasgos ejemplares de los personajes en los cuales las sociedades podrían considerarse representadas. Tenemos una historia de expresiones del espíritu que ha recogido los productos más elaborados de la cultura para mostrar la obra del hombre. Más recientemente, tenemos una historia de las mentalidades en la cual se examinan otros productos menos admirados y más propios de la práctica cotidiana de los grupos humanos: los instrumentos de cocina, la indumentaria, las costumbres domésticas. El acontecimiento es un texto que puede leerse de distintas maneras, y al cual se vuelve siempre para que revele nuevos significados. La pluralidad de perspectivas y de paradigmas de la historia no constituye una debilidad sino algo propio de esta disciplina que encuentra el rigor, como se dijo, en la crítica sistemática de las fuentes y en la aplicación reflexiva de criterios hermenéuticos en la interpretación de los acontecimientos.

Este predominio del texto resulta claro en otra de las humanidades: la filosofía. Podría decirse que la filosofía se ocupa de las múltiples dimensiones de la experiencia, pero que su tema central es siempre el logos, el pensar, en sus distintas expresiones: el fundamento, la crítica, la verdad, el significado de la experiencia del conocimiento, de la experiencia ética y de la experiencia estética. El objeto y la práctica de la filosofía es el ejercicio de la razón. Esta primera aproximación debe ser ampliada y relativizada en otra parte. Lo que aquí importa es que la filosofía es una vuelta repetida sobre el texto, incluso en los momentos de ruptura cuando se toma distancia de la tradición, los textos son el referente para los nuevos textos. De modo que la tradición de la filosofía es de unos textos que dialogan con otros textos.

Esta última característica es muy importante de las ciencias humanas. La historia trabaja sobre monumentos y sobre documentos que hace hablar como textos, la filología se ocupa del significado abierto del texto, para la literatura el referente es también el texto. Las ciencias humanas se relacionan con el texto no sólo como fenómeno sino como fuente de significado, se ocupan del texto en tanto que sigue hablando. Para las ciencias sociales, el texto es una herramienta para la comprensión del fenómeno, de la acción social. Para las humanidades, de lo que se trata es de interrogar al texto.



Mientras que la ciencia natural y la ciencia social se orientan hacia la acción y son descripciones abiertas con límites y reglas de juego relativamente claras que exploran regularidades cuyo conocimiento constituye un mapa para la acción, las ciencias humanas se ocupan de la exploración del sentido. La división entre las ciencias sociales y las humanas, en este último punto, resulta problemática porque el sentido es un tema común a ambos territorios. Pero podríamos utilizar una reflexión de Gadamer alrededor de la palabra para especificar aún más el territorio de las humanidades. Gadamer (1993) distingue entre una palabra que podría caracterizarse a través de la pregunta y que ha permitido el desarrollo de las ciencias y también de la filosofía. Una palabra distinta es la palabra de la fábula, que se vuelve sobre sí misma poniendo el énfasis en la dimensión estética, es la palabra poética cuyo significado no se agota y cuyas resonancias difícilmente podrían ser comprendidas desde la perspectiva sistemática de una ciencia. Una tercera forma de la palabra es la de la reconciliación, que permite el acuerdo entre los hombres, que construye puentes, que cierra las heridas abiertas y que relativiza el pasado asignándole un nuevo significado. Podría decirse que las humanidades se ocupan de la pregunta, pero atienden especialmente a la fábula y a la reconciliación.

El comprender que caracteriza a las ciencias sociales en general se da en las humanidades como apertura. La hermenéutica en las ciencias humanas no es sólo interpretación, es diálogo, es vía de acceso, es aproximación a algo que no puede ser plenamente encerrado en el concepto. En literatura, en filología, en historia, en filosofía y en ciencias religiosas lo esencial es inabarcable. La estética se aproxima a la obra de arte desde la conceptualización filosófica y desde la historia, pero no se agota en ellas; corresponde a la experiencia estética un ser afectado que no puede ser nombrado de manera completa. La ética es un territorio susceptible del ejercicio de la razón; Kohlberg ha hecho una aproximación al desarrollo de la conciencia moral como un proceso de desarrollo de la dimensión de la universalidad, pero Strawson y otros han mostrado una dimensión más problemática de la ética: la de los sentimientos morales cuya naturaleza no se deja atrapar completamente por estos procesos de racionalización.

#### Otras categorías taxonómicas del conocimiento

El trabajo de Becher (2001) permite apreciar algunos contrastes entre las distintas ciencias naturales y las ciencias sociales y humanas anteriormente insinuados. Desde el punto de vista de sus contenidos, tenemos un primer contraste entre el conocimiento duro puro y el conocimiento blando puro, contraste que, muy a grosso modo, es el equivalente al de ciencias naturales y ciencias sociales. El conocimiento duro puro presenta un crecimiento acumulativo relativamente sostenido; los nuevos resultados se desarrollan típicamente de manera lineal a partir del estado de conocimiento existente (los científicos suelen verse a sí mismos sobre los hombros de sus predecesores y ubicarse con referencia a una frontera del conocimiento que se mueve). Por su parte, el conocimiento blando exhibe ...un patrón de desarrollo predominantemente recursivo o reiterativo... (donde) el trabajo académico atraviesa a menudo terrenos ya explorados por otros. Las cuestiones básicas siguen siendo las mismas de una generación a la siguiente (p. 31).

Los métodos empleados por los dos tipos de ciencia son necesariamente diferentes. Mientras que en el conocimiento duro puro es posible realizar diseños experimentales en los cuales se definen con gran precisión y se implementan técnicamente las condiciones iniciales o las condiciones del contexto, este tipo de preparación de situaciones es sólo muy localmente posible en el terreno blando puro de las ciencias sociales y humanas; en campos como la sociología, la antropología o la historia es prácticamente inexistente. Aunque en casos como la biología sea muy difícil dar una única y sistemática razón del conjunto de los fenómenos, puede decirse que en las ciencias naturales, en general, se aspira al descubrimiento de regularidades y se exige una obediencia bastante estricta a ciertas normas de procedimiento y a cierto lenguaje que se han revelado fructíferos en una interpretación de los fenómenos orientada a su organización sistemática y a su control técnico; en las ciencias humanas (blandas) se aspira, como se ha dicho, a reconocer un significado de las acciones que es susceptible de interpretaciones distintas a lo largo de los procesos históricos.

En las ciencias blandas, señala Becher, no existe la idea de conocimiento superado , ...las implicaciones del conocimiento presente pueden relacionarse tanto con el conocimiento pasado como también con el futuro: mientras las áreas duras puras permitirían la asimilación (y en ese sentido, el reemplazo) de los resultados previos, la noción de que las ideas se vuelvan obsoletas se integra menos cómodamente en un contexto blando puro (p. 32). La hermenéutica (la interpretación), propia de las humanidades, está determinada por unas condiciones de la lectura que son históricamente cambiantes. Los textos susceptibles de interpretación sirven de base para distintas lecturas posibles. En este sentido no se da un agotamiento del texto. Por otra parte, el conocimiento de las conexiones que permiten atribuir significados se amplía también en la medida en la cual se enriquecen las herramientas y se multiplican los textos recuperados en las lecturas sucesivas. El texto que sirve de fundamento a la interpretación es siempre capaz de aportar nuevos significados cuando se lo examina desde nuevas perspectivas.

Anteriormente señalamos que las ciencias naturales pueden, desde cierto punto de vista, considerarse paradigmáticas y las ciencias sociales multiparadigmáticas . Becher también señala en este mismo sentido que en el conocimiento duro puro existe una aparente claridad de criterios para juzgar el nuevo conocimiento en contraste con la diversidad de criterios y la falta de consenso en el conocimiento blando puro, lo cual está relacionado con el hecho de que los límites del conocimiento duro puro están más claramente definidos que los del dominio del conocimiento blando, en donde se favorece una mayor permeabilidad de las zonas límites.

Piaget (1970) reconoce que en las ciencias naturales existe un orden jerárquico en relación con la afinidad de las ideas y su generalidad y complejidad, decrecientes o crecientes. Por su propio desarrollo, las ciencias naturales dan lugar a las cuestiones de reducción de los fenómenos de grado superior a los de grado inferior . Encontramos un tronco común que va de la matemática a la mecánica y luego a la física y de allí a la química, la biología y la psicología fisiológica, en el cual se observa una generalidad decreciente y una complejidad creciente. En cambio, en las ciencias sociales nadie sugeriría, por ejemplo, situar la lingüística antes de la economía o viceversa. Un físico, considera Piaget, constantemente está necesitando la matemática y la física teórica, aunque esté concentrado en la experimentación; es esencialmente matemático en su técnica.

Inversamente, a menudo los matemáticos están interesados en la física y son responsables de la física matemática , la que, a pesar de su nombre, no es experimental sino que resuelve por deducción algunos problemas formulados por los físicos. Ningún químico iría lejos sin la física: a la química teórica se le suele llamar química física . De manera semejante, un biólogo necesita química, física, matemáticas.

En esta misma dirección, Becher (2001) plantea, en términos de la oposición entre análisis y síntesis, otra diferencia entre las ciencias naturales y las ciencias sociales: Mientras que podría decirse que las ciencias naturales y las matemáticas reducen las ideas complejas a sus componentes más simples, el proceso de reducción y atomización es rechazado en la mayoría de las humanidades y, en cierta medida, aunque no tan enfáticamente en las ciencias sociales. En el dominio blando puro, se considera que la complejidad es un aspecto legítimo del conocimiento, que debe ser reconocida y apreciada más como una característica holista que como candidata para el reduccionismo (p. 32). No obstante, las teorías contemporáneas de la complejidad pertenecen tanto al trabajo de las ciencias sociales como al de las ciencias naturales, en la medida en que estas últimas ciencias se comprometen en el tratamiento de problemas como los que enfrenta hoy la ecología y cooperan interdisciplinariamente.

A pesar de la relativa escasez de fuentes en relación con el conocimiento duro aplicado y el blando aplicado, Becher, siguiendo a Kolb (1981), informa que el primero, el cual incluye disciplinas que se centran en el control del mundo físico, es manejado con métodos heurísticos de ensayo y error, no es necesariamente acumulativo aunque, ocasionalmente y en algunas áreas puede depender sustancialmente de las técnicas y resultados del conocimiento

acumulado e incluye juicios cualitativos como en los casos del diseño en la ingeniería o el diagnóstico en la medicina. El logro de los fines prácticos que orientan sus actividades es juzgado por la eficacia de su funcionamiento, con criterios intencionales y funcionales; sus principales resultados son productos y técnicas.

Por su parte, el conocimiento blando aplicado recurre al conocimiento blando puro como medio para comprender y aceptar la complejidad de las situaciones humanas pero se construye con miras a elevar la calidad de la vida personal y social. Dado que tiene sus raíces en las interpretaciones permanentemente reformuladas de las humanidades y las ciencias sociales y no en el conocimiento sostenido de las ciencias naturales, el conocimiento blando aplicado no tiene un sentido de progresión como el conocimiento puro. Según Becher, las actividades propias de este tipo de conocimiento, entre las que se mencionan la educación, la administración social y los aspectos humanistas de la medicina, se juzgan prioritariamente mediante criterios pragmáticos y utilitarios. Aunque el tratamiento que hace Becher de los campos del conocimiento aplicado corresponden más a lo que previamente caracterizamos como profesiones, no hay duda de que un buen número de los egresados de las disciplinas están comprometidos en tareas propias de este tipo de conocimiento.

#### La dinámica de la especialización

La dinámica de cambio de las disciplinas contemporáneas se comprende mejor en términos de dos fenómenos cuya discusión contribuirá seguramente a la reflexión sobre los procesos de formación y sobre las estructuras organizativas de las instituciones educativas comprometidas con la formación disciplinaria: los procesos de fragmentación de las disciplinas en especialidades y el surgimiento de dominios híbridos o interdisciplinarios .

Las distinciones y agrupamientos de las disciplinas establecidas en los distintos países difieren de tal modo que pueden parecer arbitrarias. Una mirada más atenta mostraría, sin embargo, que obedecen a concepciones distintas del papel social que juegan las disciplinas y que atienden también a criterios distintos de tipo teórico o metodológico. La dificultad radica en que no es posible, en principio, universalizar las clasificaciones, máxime cuando existen paradigmas distintos bajo un mismo nombre. Por otra parte, la multiplicación de las especialidades hace aún más problemática la pretensión de la existencia de criterios universales de clasificación. Dogan y Pahré (1993) señalan ejemplos de las distintas estrategias de diferenciación adoptadas por algunos países: La demografía es una disciplina completa en muchas de las naciones europeas, pero es únicamente una subdivisión de la sociología en los Estados Unidos de América. La arqueología suele considerarse un sector autónomo en Europa, mientras que sólo constituye una especialidad de la antropología en Estados Unidos de América (p. 16). Gran parte de lo que se denomina ciencia política en Estados Unidos de América pertenece en Europa al dominio de la sociología o del derecho. La lingüística histórica es estudiada en Europa por los filólogos adscritos a los departamentos de lenguas, mientras que en los Estados Unidos se vincula con la lingüística. Lo que se entiende por antropología en Alemania corresponde a la antropología física en los Estados Unidos. ... En Alemania, existen departamentos de Staatwissenschaften (ciencias estatales), que carecen de equivalentes en otros lugares: reagrupan ciertos aspectos de finanzas públicas, economía, administración, historia, estadística y sociología . (p. 75).

El sorprendente volumen de conocimiento y su rápida expansión han obligado a los científicos a abrir vías distintas de especialización. Los investigadores actuales hoy en día no pretenden abarcar una disciplina completa sino, a lo sumo, una rama limitada. Becher (2001) ofrece algunos ejemplos de especialidades disciplinarias que podrían clasificarse como teóricas, metodológicas o temáticas: Para los historiadores, la escuela de los Annales ha representado no solamente una ruptura metodológica, sino una nueva concepción teórica de lo que debería aceptarse como evidencia y de dónde deben trazarse los límites del contenido temático de la historia. El movimiento de historia oral, en contraste, debe verse como una especialidad predominantemente metodológica, aunque, por naturaleza, está restringida al campo temático de la historia moderna. Dentro de la economía, el monetarismo es una especialidad basada en

la teoría, la econometría se define en términos de la técnica y la economía laboral es un campo temático. Las lenguas modernas también abarcan los tres tipos de especialidades: la deconstrucción entre los enfoques teóricos, la crítica práctica como metodología y la lengua, el periodo y el género como dimensiones del contenido temático (p. 74).

Aunque resultaría equivocado establecer pautas generales en los procesos de diversificación, porque siempre es posible señalar excepciones, buena parte de la historia reciente de las ciencias muestra un proceso en el que aparecen primero ramas diferenciables de una disciplina, algunas de las cuales se constituyen luego en subdisciplinas, con problemas propios, pero todavía referidas esencialmente a su tronco común, y que conduce a la emergencia de disciplinas distintas en sentido propio. Cada una de las disciplinas actuales se ha desarrollado partiendo de una consolidación de su campo de problemas y de su perspectiva, a partir de un proceso de diferenciación de problemas, de teorías y métodos, aunque no todas se hayan separado de otras disciplinas. La actual diversificación de las disciplinas es precisamente expresión de esa dinámica de diferenciación y consolidación.

Este proceso de especialización es connatural al conocimiento que tiene la vocación de la ampliación y la profundización de los problemas. A medida que una disciplina se desarrolla, sus practicantes se especializan cada vez más y deben atender forzosamente otros dominios del campo en cuestión. ... El resultado de tales divisiones es que cada disciplina formal se vuelve crecientemente desconocida y que ningún científico es capaz de dominarla (Dogan y Pahre, 1993, pp. 73,74).

Basta examinar clasificaciones de disciplinas como la que lleva a cabo la UNESCO para reconocer no sólo la separación de las disciplinas tradicionales en distintas ramas, sino también la división de unas ramas en otras nuevas. El nivel y la rapidez de esa fragmentación es distinto en las diversas disciplinas, pero expresa un desarrollo del conocimiento que cubre todas las áreas. Desde finales del siglo XIX la especialización de las disciplinas no ha dejado de crecer. Ello no se debe sólo a la dinámica interna de diferenciación del conocimiento. También las circunstancias históricas han sido determinantes. La expansión desenfadada de los sistemas universitarios en el mundo entero tuvo una implicación organizacional muy concreta: creó una presión social por el aumento de la especialización debido simplemente al hecho de que los estudiosos buscaban nichos que pudieran definir su originalidad o por lo menos su utilidad social. El efecto más inmediato consistió en estimular las intrusiones recíprocas de científicos sociales en campos disciplinarios vecinos, ignorando en este proceso las varias legitimaciones que cada una de las ciencias sociales había erigido para justificar sus especificidades como reinos reservados. Y la expansión económica alimentó esa especialización proporcionando los recursos que la hicieron posible (Wallerstein, 1996, p.38).

La dinámica de la hibridación

El avance en una disciplina puede conducir a los especialistas a interesarse por problemas de otra disciplina y a constituir nuevos espacios problemáticos y nuevas comunidades académicas ocupadas en esos espacios. Piaget se ha valido de la expresión hibridación para referirse a la aparición de dominios en los cuales se vinculan consistente y productivamente distintos saberes disciplinarios. En los dominios híbridos se da la integración entre especialidades de las disciplinas y no entre disciplinas completas. La hibridación es un fenómeno que se presenta una vez tiene lugar la especialización científica y la fragmentación de las disciplinas en subdisciplinas, y es diferente del encuentro interdisciplinario entre dos disciplinas maduras que unen sus contribuciones para enfrentar un problema que no puede ser cabalmente resuelto por ninguna de las dos aisladamente considerada.

La hibridación resulta así consecuencia natural del desarrollo de las disciplinas. La aparición de las nuevas áreas de trabajo interdisciplinario es también una oportunidad de incrementar el número de las especialidades (diversificación) y constituye una opción para quienes, partiendo de una formación disciplinaria, reconocen espacios de trabajo interesantes y valiosos en esos lugares de encuentro entre especialidades.

Así como existen campos institucionalizados en la forma de una subdisciplina de una disciplina formal o en la forma de una unidad o programa localizado en la encrucijada de varias disciplinas, los hay también informales como campos de estudio de un grupo de investigadores con vínculos flexibles. Como ejemplos del primer tipo, Dogan y Pahre (1993) mencionan la psicología del desarrollo (ya que comprende la fisiología del desarrollo, las teorías lingüísticas sobre la adquisición del lenguaje y la psicología clínica), los estudios indoeuropeos (que abarcan la lingüística histórica, la arqueología, la prehistoria e incluso la botánica), la criminología (que se vale del derecho, la sociología, la psicología, la psicología social, la economía y la ciencia política), la investigación sobre la inteligencia artificial y los trabajos referidos al folclor (pp. 82-83). Como subdisciplinas híbridas institucionalizadas del campo de las ciencias naturales, los autores destacan la biofísica, la bioquímica, la física matemática, la neurofisiología, la biofísica cuántica, la biología molecular (p. 85). Por otra parte, los estudios sobre la mujer constituyen un testimonio de tópicos híbridos que son abordados por partidarios provenientes de todas las ciencias sociales y se agrupan informalmente (aunque los estudios de género ya han encontrado en muchos lugares un espacio institucional).

Los procesos de hibridación a los cuales se ha hecho referencia, pueden darse, también, entre especialidades de las disciplinas híbridas. Dogan y Pahre (1993) exponen como ejemplos de híbridos de segunda generación la neuroendocrinología, que se gesta en la alianza entre neurofisiología y endocrinología, la paleontología genética que aparece en el vínculo entre biología genética y antropología genética, y de la epistemología genética heredera de la psicología genética y la epistemología. Los mismos autores reconocen, por otra parte, cómo las dinámicas de desarrollo de los dominios híbridos pueden llevar a cambios importantes en el peso relativo de las disciplinas de origen en la nueva disciplina. Es el caso de la etnomusicología, que comenzó siendo un trabajo de antropólogos conocedores de la música y llegó a ser, prioritariamente, un trabajo de musicólogos interesados en la antropología.

#### Precisiones pertinentes

La aparición de nuevas disciplinas a partir del trabajo sistemático y continuado en territorios de encuentro de disciplinas ha acompañado a la ciencia moderna prácticamente desde sus comienzos y alcanzó un desarrollo importante en el siglo XIX. L. Shmarda, profesor de la universidad de Gratz, publica en 1853 la Distribución geográfica de los animales, definiendo así un espacio a la Zoogeografía. Sadi Carnot publica en 1824 sus Reflexiones sobre la potencia