

# **Durkheim. La metáfora biológica y la práctica científica**

*María Inés González Carella*

*Ester Isabel Llinás*

## **Introducción**

El empleo de la metáfora como estrategia de explicación y comprensión en la obra de Durkheim pone de manifiesto las tensiones epistemológicas propias del momento histórico en que vivió.

Con el fin de analizar algunos de los aspectos que conforman su modo de producir conocimiento en el ámbito de la sociología, tendremos en cuenta la noción de “práctica científica” propuesta por Philippe Kitcher al describir las características de la ciencia en el período decimonónico.

Kitcher considera que la ciencia, a partir del análisis desplegado por los científicos, se estructura en modos de producir conocimiento que configuran “prácticas progresivas multidimensionales”. Su propuesta supone dejar de lado la concepción que entiende a la ciencia solamente como un conjunto de teorías y a la teoría como un conjunto de enunciados, para así ofrecer una descripción del estado de la ciencia en sus múltiples aspectos, en un momento histórico determinado. Asimismo, se interesa por entender el crecimiento de la ciencia como un proceso en el cual, sujetos cognitivamente limitados, participan de una comunidad y combinan sus esfuerzos en un contexto social con características particulares.

La práctica científica es definida como

una entidad multidimensional cuyos componentes son: el lenguaje usado en la investigación, las afirmaciones sobre la naturaleza que el científico acepta, las cuestiones consideradas importantes, el esquema aceptado para responder a estas cuestiones (junto con las cuestiones de cómo ellas son aplicadas a casos paradigmáticos o a problemas no resueltos), las perspectivas metodológicas específicas para ese campo de la ciencia, los cánones de buena observación y experimentos y los estándares para valorar confiabilidad de otros (Kitcher, 1993: 31).

De todos estos aspectos, Kitcher señala que las preguntas y los esquemas explicativos son los más significativos, pues existe una conexión vincular que liga contextualmente las preguntas a los esquemas propuestos para resolverlas en un sentido epistémico bien preciso.

Hay dos tipos de preguntas relevantes: las de aplicación, destinadas a encontrar ejemplificaciones a determinados esquemas explicativos; y las que surgen cuando alguna ejemplificación de un esquema explicativo aceptado presupone la verdad de una tesis controversial. Este tipo de preguntas posibilitan el cambio progresivo de los esquemas explicativos.

El progreso explicativo logra mejorar nuestra concepción de la dependencia de los fenómenos y contribuye a enriquecer la práctica científica. Cada práctica tiene un modo de explicar que responde a un esquema explicativo diferente y cada disciplina puede incorporar esquemas explicativos propios.

El progreso conceptual se da cuando se ajusta más adecuadamente a los referentes que lo que ocurría en la práctica anterior, porque el concepto en tanto serie de notas coincide con una clase definida.

El progreso en las sentencias aparece cuando permite respuestas a las preguntas significativas, y el progreso instrumental y metodológico supone innovaciones en lo experimental y observacional y la formulación de estrategias que den mayores probabilidades al éxito en las otras dimensiones.

Pero ¿cómo se da el paso de la práctica individual a la consensuada? Según Kitcher, cuatro supuestos pueden explicar el consenso:

1. Cada miembro de la comunidad actúa siguiendo el objetivo epistémico de modificar la práctica tan progresivamente como sea posible.
2. Todos los miembros de la comunidad científica, en un determinado momento se hallan en el mismo contexto epistémico.
3. Se arriba a una decisión común cuando todos los miembros han hecho, en forma independiente, las mismas innovaciones progresivas.
4. Las modificaciones son propuestas en debate con otras alternativas y triunfan porque ofrecen procesos bien diseñados para promover procesos cognitivos.

A los efectos de este análisis entendemos que es conveniente ubicar históricamente los planteos acerca de la ciencia. La concepción de ciencia propuesta por Newton tal como lo presenta en "Principios Matemáticos" (1687):

1. reconoce un tipo de conocimiento que no *puede explicar el origen del mundo, sus causas últimas*, pues la naturaleza cognoscitiva de los hombres es restrictiva, pero puede explicar su estructura matemática, que se manifiesta en leyes en tanto descripciones de las fuerzas que interactúan de manera universal sobre la materia (Newton, 1993: 461).
2. para Newton, la ciencia es aquella *actividad capaz de deducir ciertas propiedades universales de las cosas por medio de experimentos y no a partir de hipótesis*. De ahí su afirmación, yo no finjo hipótesis (Newton, 1993: 620).
3. las leyes se diferencian de las hipótesis porque *constituyen un conocimiento cierto que expresa propiedades universales obtenidas por medio de la experimentación*.

Estas propiedades, que tienen carácter sumativo, pueden derivarse de los fenómenos aunque no sean observables. Es evidente que el presupuesto básico en que se sustenta radica en considerar que el todo es igual a la suma de las partes, proposi-

ción que trae aparejado un caudal de dificultades cuando se intenta explicar desde ahí los fenómenos biológicos.

En el siglo XIX, período en el que se configuran las principales teorías evolutivas de la biología, el proyecto newtoniano es completado por John Herschel quien también creía que las leyes son enunciados que describen una relación invariable a tal punto que, fuera de ellas, no es posible hallar ciencia.

No podemos olvidar que es una época en la que se manifestaron tensiones en cuanto a la aceptación del carácter inmanente de las leyes. Herschel, consciente del criterio por el cual se aceptaba explicar los fenómenos biológicos a partir de leyes inmanentes que referían a causas finales, sostuvo que toda ley que involucrara causas finales no era científica.

Ahora bien, en este contexto ¿cómo explicar los fenómenos biológicos que tienen propiedades emergentes no reducibles a propiedades agregativas como la materia?

La imposibilidad de reducir lo orgánico a su composición material, pues las propiedades del ser vivo emergen de la relación del todo con sus partes, requiere del empleo de otros principios explicativos como la causa forma y final. Es claro que al cambiar los presupuestos sobre el mundo: una ontología de carácter causalista de raigambre aristotélica por una ontología mecanicista reducida a la función de fuerzas que interactúan, de carácter newtoniano, cambia el criterio de científicidad.

El tratamiento de la vida que no responde al orden de las fuerzas agregativas, queda fuera del tratamiento científico. Si bien esta tensión fue resuelta temporalmente mediante la diferenciación entre el campo de la ciencia encargada de explicar el orden a partir de leyes y el ámbito de la teología natural, que explicaba el orden biológico a través del argumento del diseño divino, lo cierto es que el ideal de la ciencia, desde los griegos hasta Darwin, coincidía en la posibilidad de explicar lo necesario. Esta posición significaba no tener en cuenta los modos de explicar la consideración de lo contingente, que supone la introducción del concepto de azar.

Una preocupación que se observa en Darwin es la de presentar su teoría en el marco de la metodología de la *vera causa* de Herschel, para que fuese aceptada por sus contemporáneos de la comunidad científica. Los cánones de la *vera causa* afirmaban:

1. Descubrir las leyes que expresaban las correlaciones regulares entre fenómenos.
2. Explicar según esas leyes, que no eran inmanentes y tenían carácter predictivo.
3. Aceptar el carácter a-historicista de la ciencia, ya que consideraban que cualquier explicación histórica implicaba recurrir a cuestiones teológicas que requerían la presencia de la causa final: Dios. Una explicación científica era válida si se formulaba en relación con las leyes que eran la expresión de la causa eficiente.
4. Defender el carácter antievolucionista de la ciencia como resultado de su a-historicidad.
5. Reconocer la independencia de la ciencia de la teología y el carácter secular que debía tener el quehacer científico.

Pero estos principios no fructificaron en el área de la biología. Contemporáneos, y aún predecesores de Darwin, implementaban sofisticadas investigaciones en biología y biogeografía. Había áreas de la biología en las que las referencias temporales tomaban cada vez mayor relevancia, como la distribución de animales a través del tiempo y reportes de naturalistas sobre fenómenos biogeográficos, esto evidenciaba que la historia es un aspecto a tener en cuenta en el origen de las especies.

Darwin capitalizó las críticas provenientes de Adam Sedgwick, de William Whewell y de Herschel para hacer coincidir su teoría de la evolución, que había esbozado en su *Ensayo* de 1844, con la metodología de la *vera causa*; lo que puede sintetizarse en estos tres puntos:

- la causa realmente existente que permite que las variaciones favorables surgidas azarosamente se perpetúen en los individuos y en sus descendientes es la selección natural.
- hay adecuación entre la causa –la selección natural– y los efectos –la evolución de las especies–.

- se pueden unificar hechos diferentes como resultado de la acción de la selección natural: los fenómenos de geodistribución, los casos de morfología comparada y las extraordinarias adaptaciones de las diferentes especies.

Sin embargo, era imposible que la evolución, como la entendió Darwin, pudiera explicarse desde la regularidad de una ley, pues de hecho, la adaptación de los individuos al medio, a través de largos períodos de tiempo, con la presencia de la selección natural, no puede sistematizarse en un proceso uniforme (Darwin, 1985: 117).

La presencia de lo contingente en el modelo de explicación newtoniano sólo aparece en la especificación de las condiciones iniciales, mientras la explicación se realiza de acuerdo a leyes. En la teoría de Darwin la evolución de las especies no se produce a través de un proceso regular sino que depende de las variaciones favorables que genera el azar (Darwin, 1985: 101). Desde el momento que se aceptan las variaciones azarosas se origina un conflicto epistémico y óntico: no se compatibiliza con el modelo explicativo por leyes ni se acepta la concepción determinista del mundo.

Darwin responde a estas cuestiones iniciando un camino que lo conduce a elaborar un nuevo esquema explicativo que contradice los postulados de la tradición mecanicista. P. Kitcher (1993) desde su valoración de la “práctica científica” como unidad de análisis multidimensional de teorías, permite obtener nuevos criterios para justificar la aparición del esquema explicativo de Darwin conocido como “la narrativa histórica”. Valora el aporte de historiadores, sociólogos y cognitivistas, pero centra su interés en analizar “cómo es la ciencia practicada racionalmente”. Desde este lugar, nos hemos preguntado ¿qué ocurre con la práctica científica utilizada por Durkheim? Una detenida lectura de ambas nos permitirá esbozar algunas comparaciones, así como dejar abiertas algunas cuestiones que se suscitan en el seno de dos modos de producción científica que, por un lado, comparten características, y por otro, poseen peculiaridades propias de su objeto de estudio.

## La práctica darwiniana y la práctica durkhemiana

Kitcher entiende que la teoría evolucionista de Darwin puede examinarse desde esta perspectiva epistemológica, y considera el concepto de racionalidad, implícito en el “Origen de las Especies”, como el paulatino desarrollo de una práctica individual hasta constituirse en una práctica consensuada. Las modificaciones que convirtieron la práctica darwiniana en una práctica consensuada fueron realizadas después de la segunda guerra mundial por los neodarwinistas en tanto que el cuerpo ortodoxo se logró después de 1960.

Intentaremos hacer extensivo el análisis que realiza Kitcher a la visión durkhemiana de la sociología, estableciendo paralelos y deferencias.

Los aspectos novedosos de esta práctica que el Origen propuso pueden sintetizarse en los siguientes puntos:

### **a) Introduce nuevos interrogantes**

La teoría darwiniana formula la pregunta sobre el origen de las especies, tema que excedía la buena ciencia de la época y alteraba la relación ciencia-teología. En este sentido cuestiona sobre las diferentes distribuciones biogeográficas, y sus interrogantes sobre morfología comparada permiten explicar la homología a través de la historia como la presencia de una propiedad en los descendientes de un ancestro común que también la poseían. En cuanto a la adaptación puede reconstruirse históricamente mostrando que una modificación ventajosa para sus poseedores primarios puede prevalecer en todos los miembros de esa especie en sucesivas generaciones del linaje (Darwin, 1985: 101).

### **b) Modifica el lenguaje de la biología**

Al cambiar la visión del mundo se hace necesario introducir nuevos conceptos. En este sentido el concepto esencialista tradicional de especie se sustituyó por el de “las especies son apenas variedades bien marcadas” (Darwin, 1985: 97), que es atribuido arbitrariamente a un conjunto de individuos que se

parecen mucho entre sí. No difiere radicalmente del término variedad a tal punto que fuera de esa relación histórica las especies no serían más que variedades, pues no sería posible reconstruir el linaje de los individuos cambiantes. La modificación en el concepto de especie generó modificaciones en los conceptos de variedad, homología, evolución y azar.

Un modelo de explicación de estos elementos se considera histórico porque introduce en el “*explanans*” aspectos contingentes que no están subordinados a leyes y realiza una descripción temporal de un proceso que relaciona de manera causal variedades ancestro-descendientes. La explicación consiste en una serie de narraciones propuestas con el fin de respaldar la credibilidad de cierto suceso o serie de sucesos que se corresponden evolutivos, singulares e irrepetibles. Esta descripción significa un cambio en la manera de ver el mundo y, por lo tanto, de explicarlo, a partir del cual se genera una nueva práctica científica.

El aporte teórico fundamental del Origen radica en mostrar que las observaciones relativas a la variación, competencia y herencia responderían a cuestiones que hasta ese momento parecían estar más allá del ámbito científico para su consideración. De hecho, lo que estuvo en disputa más que su verdad fue su significado. Durkheim habla de dos conceptos fundamentales para la explicación del comportamiento de los hombres en sociedad: la solidaridad mecánica y la solidaridad orgánica. La primera vinculada a las formas más primitivas, donde la conexión entre los individuos se da en base a su escasa diferenciación, se construye a partir de semejanzas y por lo tanto escasas posibilidades de conflicto; en tanto la solidaridad orgánica, más compleja, supone la diferenciación entre los individuos y los conflictos entre ellos, que sólo pueden ser zanjados si hay una autoridad exterior que fije los límites, esa autoridad, que es una fuerza moral externa, social y normativa, es la conciencia colectiva.

### **c) Introduce modificaciones metodológicas**

Al referirse al método empleado para el tratamiento de los hechos en “El Suicidio”, Durkheim incorpora la metodología



estadística, realizando un notable esfuerzo empírico, que desde su perspectiva le significará a la sociología la explicación de fenómenos tradicionalmente relegados a la psicología, distinguiendo de este modo a la psicología de la sociología

Afirma Durkheim que:

Los grandes sociólogos que acabamos de nombrar (Spencer, Comte) en ningún momento fueron más allá de las generalidades acerca de la naturaleza de las sociedades, sobre las relaciones entre el reino social y el reino biológico, sobre la marcha general del progreso; hasta la voluminosa sociología de Spencer carece de otro objetivo que el de demostrar cómo puede aplicarse a las sociedades la ley de la evolución universal (Durkheim, 1965).

#### **d) Propone nuevos esquemas explicativos**

La novedad en la propuesta de Darwin consiste en la introducción de procesos históricos y la inclusión de factores contingentes como componentes fundamentales del proceso explicativo. En efecto, tanto los aspectos contingentes como los azarosos se incorporan al conocimiento del mundo, a través de un tipo de explicación denominado narrativa histórica el cual recurre a argumentos que no sólo tienen en cuenta experimentos o leyes, sino también metáforas y analogías que necesitan constituirse históricamente.

Las explicaciones por leyes pueden completarse intrínsecamente mediante el agregado de más condiciones iniciales o más leyes al explanans. En cambio, las explicaciones históricas pueden introducir aspectos extrínsecos, pues hacen referencia a dimensiones contextuales, con lo cual las explicaciones históricas se constituyen en las únicas que dan cuenta de cierto tipo de información. Es en este sentido que debe tenderse la explicación darwiniana del origen de las especies en tanto atribuye la explicación del mundo orgánico a aspectos contingentes de interacción de los organismos y el medio, independientemente de la dirección inteligente del creador.

Durkheim propone como único ámbito de la sociología el de los “hechos” supraindividuales, “objetivos” (o sea externos,

no subjetivos), cuya finalidad existe bajo la figura de la función. Sostiene que cuando se intenta explicar un fenómeno social, “es necesario investigar separadamente la causa eficiente que lo produce y la función que cumple”.

En relación a este punto Durkheim, resuelve la cuestión entendiendo que lo más complejo no puede explicárselo por lo más simple, pero de ninguna manera plantea que para explicar lo más simple haya que recurrir a lo más complejo, sino que se trata de dos cosas distintas.

El supuesto de Durkheim consiste en sostener que “el todo es mayor que la suma de las partes”, y que lo más complejo no puede explicárselo por lo más simple, porque se trata de dos cosas distintas.

Acuerda Durkheim con ese proyecto al afirmar que la causa es determinante, es un hecho antecedente, que “A un mismo efecto corresponde siempre una misma causa” (Durkheim, 1965), esta es la formulación que él enunció a lo que podría llamarse el principio de uncausalidad y sostiene que “un hecho social puede explicarse únicamente mediante otro hecho social”, otorgándole de este modo un status epistemológico que diferencia a esta disciplina de la psicología. En este sentido podemos afirmar que:

1. Desde el punto de vista explicativo emplea la noción de uncausalidad.
2. Propone la observación, clasificación, descripción, comparación y explicación de los hechos sociales como el método adecuado para el desarrollo de la sociología. En la División del Trabajo Social a propósito de los hechos morales sostiene que:

... son fenómenos como otros; consisten en reglas de acción que se reconocen en ciertos caracteres distintivos, debe ser pues posible observarlos, describirlos, clasificarlos y buscar leyes que los explican. Y, si bien de acuerdo con la visión organicista de los sociólogos de la época, critica la falta de método para su análisis.

Pero jamás se determinaban las precauciones a tomar en la observación de los hechos, la forma en que de-

ben plantearse los problemas principales, el sentido en que deben dirigirse las investigaciones, las prácticas especiales que asegurarían su éxito ni las reglas que deben presidir la administración de las pruebas (Durkheim, 1965).

Otro aspecto relevante de la narrativa histórica es que puede recurrir a estrategias que anteriormente no formaban parte de los recursos del científico, como la analogía y la metáfora, las que permitieron a Darwin, por ejemplo, sumar evidencia empírica al explanans.

Es importante destacar el valor epistémico de la metáfora en la medida en que permite elucidar las relaciones entre sujeto-objeto en la creación de un sistema conceptual en el cual aparecen redes complejas de significados que tienen que ver con la manera de ver el mundo. Cuando la observación ya no es más efectiva aparece la función iluminadora de la metáfora, simbología que permite comprender un hecho en términos de otro más accesible y conocido.

La metáfora es empleada por Darwin para entender los diferentes sentidos de la lucha por la existencia, que no sólo implica el exterminio del otro, sino también la dependencia de otros para ocupar nuevos lugares en la naturaleza. También define la función de la selección natural como un “escudriñar” cada día y cada hora las modificaciones que se producen en la naturaleza conservando las favorables a cada aspecto y “trabajando” silenciosamente para el mejoramiento de los mismos (Darwin, 1985: 426).

En cuanto a la analogía, fue usada para comprender mejor la selección natural en relación a la selección artificial; observó las variaciones de las especies en estado doméstico, provocadas artificialmente por los horticultores y ganaderos, y de ahí traspoló analógicamente a lo que pasaba en la naturaleza, la lucha por la existencia en relación con la doctrina de Malthus, los eslabones intermedios y las variedades dudosas (Darwin, 1985:118).

Darwin no ignoraba los criterios epistemológicos aceptados por la tradición científica de su época, pero su necesidad

de responder a determinadas cuestiones lo llevó a recurrir a estrategias diferentes y a defenderse de quienes, con su rigorismo metodológico, impedían abordar problemas nuevos.

Al referirse a este aspecto, Durkheim declara:

- Las especulaciones recientes de la filosofía biológica, acabaron por hacernos ver en la división del trabajo un hecho de una generalidad que los economistas que hablaron por primera vez de él no pudieron ver. Se sabe que desde los trabajos de Wolf, de von Baer y de Milne-Edwards, la ley de la división del trabajo se aplica a los organismos así como a las sociedades; incluso se pudo decir que un organismo ocupa un lugar tanto más elevado en la escala animal cuanto las funciones estén más especializadas en él (Durkheim, 1965: 40-41).
- La repartición continua de los diferentes trabajos humanos, constituye la solidaridad social y se vuelve la causa elemental de la extensión y de la complicación creciente del organismo social (Durkheim, 1965: 60).
- La estructura de las sociedades en que está presente la solidaridad orgánica, está constituida por un sistema de órganos diferentes teniendo cada uno un rol principal, y formados por partes diferenciadas. Los elementos sociales están coordinados y subordinados alrededor de un mismo órgano central que ejerce sobre el resto del organismo una función aglutinadora y reguladora.
- En este tipo social los individuos están agrupados, no según sus relaciones de descendencia, sino según la actividad social a la que se consagran, su medio natural ya no es el medio natal sino el medio profesional, no es la consanguinidad sino la función.
- Los segmentos se transforman en órganos (Durkheim, 1965: 159).
- El cerebro social, como el cerebro humano, ha crecido con el curso de la evolución.

Si, para retomar sus expresiones (Spencer), los órganos en decadencia tienden a desaparecer, esto no quiere decir que los órganos de la vida vegetativa deban tomar su lugar totalmen-

te, no que los órganos sociales deban algún día reducirse a no ser más que un vasto aparato digestivo. Hay una actividad interna que no es económica o mercantil, ésta es la actividad moral. Estas fuerzas, que se desvían de afuera hacia adentro, no se emplean sólo para producir lo más posible, para aumentar el bienestar, sino para organizar, moralizar a la sociedad, para mantener esta organización moral, para ordenar su desarrollo progresivo.

A propósito de las teorías económicas y concretamente la del valor, expresa con claridad su postura epistemológica, dice en "Las Reglas del Método Sociológico", "Si el valor estuviera estudiado allí como debe serlo una realidad, veríamos al economista, ante todo, indicar cómo debe reconocerse a la cosa así llamada, luego clasificar las especies, buscar por inducciones metódicas en función de qué causas varían" (Durkheim, 1965), compara finalmente estos diversos resultados para sacar en conclusión una fórmula final.

## Conclusiones

Es evidente que Durkheim participa del paradigma organicista que atraviesa a la sociología europea (francesa e inglesa) del siglo XIX. En su obra observamos innumerable cantidad de términos que evidencian esta influencia. Podemos afirmar con pocas dudas que sus supuestos ontológicos encuentran el punto de apoyo en la analogía entre la sociedad y el organismo. Darwin es citado con frecuencia en sus obras, especialmente en "La División del Trabajo Social". Ambos pensadores están unidos por la necesidad de explicar fenómenos que caen fuera de los modelos explicativos existentes en su época y por la necesidad de recurrir a estrategias metodológicas hasta entonces no consideradas como recursos de la actividad científica. La más clara evidencia se encuentra en la elaboración de la noción de solidaridad mecánica en clara alusión a la metáfora fisicalista, y se complementa con la de solidaridad orgánica en clara referencia a la metáfora organicista. Estos conceptos ponen de manifiesto la presión ejercida por la concepción domi-

nante de ciencia y la tensión a que se encuentra sometido Durkheim al darse cuenta que conceptos diferentes que pertenecen a modelos también diferentes de ciencia, puede utilizarlos para la explicación de fenómenos propios de su disciplina. Cabe preguntarse ¿cómo adecuarlos al modelo de explicación elegido? Podemos afirmar que, en la práctica científica inaugurada por Durkheim, se observan nuevos elementos de orden metodológico cuyo paradigma esta presente en la actualidad.

Los supuestos ontológicos durkheimianos se encuentran enmarcados en la necesidad de delimitar a la sociología dentro de las ciencias sociales (hace referencia a la psicología y a la economía) y en relación a las ciencias físico-naturales. Para ello es necesario definir su objeto y su método, y la contradicción que observamos es que el objeto de estudio remite a fenómenos de dificultoso abordaje “objetivo” en términos de “cosas exteriores a los individuos” como él las define (las relaciones sociales, la conciencia colectiva, la solidaridad, los hechos sociales, la moral, las instituciones).

En cuanto a los supuestos epistemológicos-metodológicos que subyacen a su aporte teórico, son quizás los que menor esfuerzo requieren para ser analizados desde la perspectiva del marco normativo en tanto participa de las críticas generales del positivismo, fundamentalmente en su aspecto metodológico. Su modelo es el de la causalidad, el diseño experimental, no realizable en ciencias sociales en términos fácticos, pero cuya lógica propone y desarrolla en su trabajo “El Suicidio”, a través de la búsqueda gigantesca de datos para su análisis.

### Referencias bibliográficas

- DARWIN, Ch. (1985) **El origen de las especies**. Madrid: Ed. Edaft.
- DURKHEIM, E. (1965) **El Suicidio**. Buenos Aires. Ed. Schapire.
- DURKHEIM, E. (1965) **La División del Trabajo Social**. Buenos Aires: Ed. Schapire.
- DURKHEIM, E. (1965) **Las Reglas del Método Sociológico**. Buenos Aires: Ed. Schapire.

- ENGUIA, M. (1998) **La Perspectiva Sociológica**. Barcelona: Ed. Tecnos.
- GUIDDENS, A. (1997) **Las Nuevas Reglas del Método Sociológico**. Buenos Aires: Ed. Amorrortu.
- KITCHER, Ph. (1993) **The Advancement of Science**. New York: Oxford University Press
- NEWTON, I. (1993) **Principios matemáticos**. Barcelona: Ed. Altaya.