

# SELECCION E HISTORIA EN EL APRENDIZAJE CIENTIFICO

**Rafael PLA LOPEZ**

Departamento de Mecánica y Astronomía

Facultad de Matemáticas de Valencia

## INTRODUCCION

El impacto del pensamiento darwinista en la cultura contemporánea va más allá del campo estricto de la Biología, en cuanto que representa la irrupción del pensamiento científico y materialista en el estudio de los fenómenos evolutivos. Representa la primera teoría científica fundamentada que ni considera la naturaleza inmutable ni considera su evolución como resultado de la aplicación de un plan predeterminado más o menos divino.

La teoría darwinista de la Selección permite una explicación materialista de la evolución como resultado de la actuación de fuerzas ciegas. Y esta concepción sería inmediatamente aplicada no sólo al terreno biológico, sino también al social.

El “darwinismo social” no necesita reducir los fenómenos sociales a fenómenos biológicos, propugnando una selección genética de los individuos humanos como hipótesis vía de progreso social; de hecho, ello no pasa de ser una deformación biologista que no considera la aplicación del formalismo teórico de la Selección más allá del terreno estrictamente biológico, genético.

El marxismo, por el contrario, explica la evolución social como el resultado de la actuación de fuerzas sociales ciegas, de la lucha, no de variedades genéticas, sino de clases sociales; el marxismo, y no el racismo nazi, es el auténtico “darwinismo social”.

Y el mismo formalismo darwinista es aplicado por K.R. Popper al terreno epistemológico, describiendo la evolución de la ciencia como el resultado de la selección de teorías sobre el fondo del contraste con la experiencia; podríamos denominar a esta concepción darwinismo epistemológico.

Ahora bien, carece de fundamento suponer que la Selección es el único mecanismo evolutivo que actúa en la realidad material. Ya en el terreno estrictamente biológico, Piaget ha recalcado la existencia de procesos evolutivos y de aprendizaje dirigidos, autoregulados, que no pueden describirse como resultado de la ciega selección. Y, en el terreno social, la conciencia juega un papel creciente en la época actual, que contempla el paso de la evolución ciega a la planificación del desarrollo social.

En estas condiciones, se trata de estudiar el papel relativo que la Selección y la autorregulación juegan en la evolución de las Ciencias. Para ello es necesario comenzar formulando una Teoría General de la evolución, del Aprendizaje.

#### TEORIA GENERAL DEL APRENDIZAJE

En otros trabajos, el que suscribe ha desarrollado una Teoría General del Aprendizaje cuyos elementos esenciales son:

a) Concepto de Aprendizaje: cambio del control de un Sistema acumulando Información.

b) Concepto de Aprendizaje o-orientado: aquel Aprendizaje en el que las respuestas son reforzadas positiva o negativamente (de forma estadística) según que conduzcan o no al objetivo  $o = 1$ .

c) Concepto de Aprendizaje i-transferible: aquel Aprendizaje en el que los individuos de una población de Sistemas están acoplados de modo que el valor en un Sistema de una variable "i" sujeta a Aprendizaje puede ser reproducido en otros Sistemas de la población.

d) Concepto de Selección: actuación combinada y discriminatoria de una función de destrucción y una función de creación sobre una población de Sistemas.

e) Concepto de Aprendizaje organizado: aquel Aprendizaje orientado en el cual la evolución del control del Sistema es gobernada por el mismo Sistema.

f) Las siguientes Leyes del Aprendizaje:

1ª. Sólo un Sistema Abierto puede aumentar su organización, a expen-

sas de disminuir la organización total de su entorno en una cantidad igual o mayor.

2<sup>a</sup>. Todo Aprendizaje es orientado o transferido.

3<sup>a</sup>. Todo Aprendizaje orientado está organizado o se produce por Selección.

4<sup>a</sup>. Todo Aprendizaje organizado necesita un estado interno acumulador de memoria capaz de hacer repercutir la experiencia sufrida en el cambio de comportamiento.

De acuerdo con lo anterior, el darwinismo sería una Teoría del Aprendizaje No Organizado, formulada inicialmente en el terreno biológico, pero susceptible de ser formulada en el lenguaje general de la Teoría de Sistemas, lo que hace que sea aplicable en otros terrenos, o, en lenguaje sistémico, en distintos Niveles de Resolución. Ahora bien, como concepción global, el darwinismo queda subsumido en la Teoría General del Aprendizaje, como una restricción de la misma a los Sistemas con Aprendizaje no organizado.

Podemos considerar característico del Aprendizaje no organizado por Selección que el Sistema no guarda "recuerdo" de los estados por los que ha pasado hasta alcanzar el actual. De hecho, el Aprendizaje tiene lugar no a nivel de cada Sistema individual, sino a nivel de la población, o, más precisamente, a nivel del "Sistema abstracto" estadísticamente representativo de dicha población, la proporción de cuyas variantes cambia por Selección.

Así pues, los Sistemas darwinistas son Sistemas sin Historia. Señalemos que el darwinismo, rompiendo con la tradición "finalista", explica la evolución en función del pasado y no del futuro; es decir, el darwinismo es causal, no teleológico; pero en él el pasado se pierde en las sombras; es, parafraseando a Wittgenstein, como la escalera que se tira después de haber subido por ella.

Por el contrario, el Aprendizaje Organizado descansa sobre la Historia de los Sistemas en cuestión, sobre la memoria de su experiencia pasada. Los mecanismos de cambio no son producto de la ciega selección externa, sino que están interiorizados en cada Sistema individual, que al tener presente su historia pasada se apoya en la misma para la realización de futuros cambios.

## EPISTEMOLOGIA DARWINISTA Y GENETICA

La aplicación de la Teoría General del Aprendizaje permite arrojar luz sobre las diversas epistemologías de las Ciencias. Ello supone considerar a las Ciencias como Sistemas, y al progreso de las Ciencias como un proceso de Aprendizaje. Entonces, la elección de la epistemología científica adecuada nos remite a la correcta caracterización del Aprendizaje científico.

Si se considera el progreso de las Ciencias como un Aprendizaje no organizado, deberá utilizarse una epistemología darwinista como la propugnada por Popper. Si lo esencial para dicho progreso es la Selección empírica entre teorías, podremos prescindir de su Historia, de su génesis, ocupándonos únicamente de la validación actual de las teorías científicas, es decir, adoptando el punto de vista del contexto de la justificación. La forma como se haya generado, “descubierto”, una nueva teoría científica, carecerá de interés desde el punto de vista epistemológico, del mismo modo que carece de interés desde el punto de vista biológico la forma como aparece una mutación concreta; la génesis de una teoría o de una mutación podrán ser materia de estudio, respectivamente, de la Psicología o de la Mecánica Cuántica, pero desde el punto de vista del progreso científico o biológico lo único relevante es cómo esa teoría o esa variante genética llega a imponerse sobre otras en un proceso de Selección.

Ello no significa negar el interés cognoscitivo de la Historia de las Ciencias; por el contrario, la Historia de las Ciencias puede ser relevante para la epistemología, para mostrar que el progreso de las Ciencias se efectúa mediante un proceso de Selección; pero carece de relevancia epistemológica: del mismo modo que el conocimiento de la Evolución de las Especies no es un factor de dicha Evolución, el conocimiento de la Historia de las Ciencias sería irrelevante para el mismo progreso de las Ciencias.

La epistemología darwinista se corresponde con la realidad de la Enseñanza de las Ciencias, con la tendencia tradicional a enseñar únicamente las teorías científicas vigentes. Aunque en la realidad histórica las teorías científicas se suceden unas a otras, la memoria de las teorías anteriores desaparece rápidamente de los planes de enseñanza: la Ciencia que se enseña en una Ciencia sin Historia.

Y es Kuhn quien destaca la importancia del dogma para el progreso de las Ciencias. Del mismo modo que la Vida no sería posible sin mecanismos reproductores profundamente “conservadores”, la Ciencia necesitaría del fuerte conservadurismo y dogmatismo característicos de la “Ciencia Normal”, sólo alterados esporádicamente por Revoluciones Científicas análo-

gas a las mutaciones; pero el progreso, la Selección de teorías o variantes genéticas, sólo sería posible sobre la base de ese conservadurismo reproductivo.

Por el contrario, si se considera el progreso de las Ciencias como un Aprendizaje Organizado, el progreso de las Ciencias deberá descansar firmemente sobre su Historia, y será epistemológicamente esencial la génesis de las teorías científicas, con lo que nos situaremos dentro del contexto del descubrimiento. Necesitaremos entonces lo que Piaget llama una epistemología genética.

Este enfoque exige una Enseñanza de las Ciencias radicalmente distinta de la tradicional: el estudio de la Historia de las Ciencias pasará a ser esencial, para que el conocimiento del devenir de las teorías científicas sirva de base y estímulo para la investigación y producción de nuevas teorías, para que la conciencia de la mutabilidad de las Ciencias avente el dogmatismo y fomente la creatividad de los científicos.

#### HISTORIA DEL APRENDIZAJE CIENTIFICO

En el debate epistemológico, en la disyuntiva entre una epistemología “darwinista” y una epistemología “genética”, caben diversas actitudes. Una actitud puede ser la defensa cerrada de un “partido epistemológico” y el completo rechazo del opuesto, actitud que probablemente vaya acompañada del lanzamiento de epítetos, tales como diletante o dogmático, respectivamente. También es posible una actitud conciliadora y ecléctica, que pretenda tomar “lo positivo” de cada enfoque, argumentando sobre la complejidad de la realidad en general y de las Ciencias en particular, que no podrían encajar dentro de un esquema.

Ahora bien, la realidad no sólo es compleja: es, especialmente, mutable; y no sólo son mutables las Ciencias, sino también su metodología, su modo de devenir.

La Teoría General del Aprendizaje que hemos presentado es una Teoría abstracta: abstractos son sus conceptos y sus leyes, formulados con independencia del Nivel de Resolución y, digamos, de las “condiciones iniciales”. Pero es posible también formular una teoría genética y “material” del Aprendizaje, que considere la aparición de diversos tipos de Aprendizaje a través de la evolución de la materia.

Señalemos que las leyes de la Teoría abstracta presentada son enuncia-

dos universales, mientras que una Teoría genético-material debería contener enunciados con contenido existencial. Así, postulando determinadas condiciones iniciales con Sistemas auto-reproductivos, debería exigir la existencia de mecanismos de Selección que dieran lugar a un Aprendizaje no organizado; y con un período suficientemente largo de Aprendizaje no organizado, debería exigir la aparición (la Selección) de formas de Aprendizaje Organizado.

En otros lugares he trabajado sobre estas cuestiones, y por lo que respecta a los Sistemas Sociales, he definido el Aprendizaje Ideológico como un Aprendizaje social transferible pero no organizado, y el Aprendizaje Científico como un Aprendizaje social organizado y transferible, señalando que el Aprendizaje Científico surge del Ideológico.

A partir de lo anterior podemos profundizar sobre el sentido de la "complejidad" de la realidad o de las Ciencias. De hecho, cuando se dispone de una teoría adecuada para explicar una realidad determinada, la comprensión de ésta suele ser notoriamente simple; de modo que (más por motivos tautológicos que convencionalistas) la apariencia de complejidad suele ser un síntoma de inadecuación de la teoría a la realidad.

Ahora bien, en la medida en que la realidad es mudable, diversos esquemas pueden ser válidos para diversas fases de su desarrollo; de modo que la "complejidad" puede indicar una situación de transición entre dos fases a las que corresponderían esquemas distintos.

En esta línea, podemos considerar que las Ciencias se encuentran en un proceso de transición entre el Aprendizaje no organizado y el Organizado. Destaquemos que, en el mismo origen de la Ciencia moderna, el componente antidogmático del referente empírico es un factor de auto-organización. De aquí que sea válido caracterizar el Aprendizaje científico por el hecho de ser organizado: tal auto-organización, criticismo y disponibilidad al cambio, por embrionarios, fragmentarios y limitados que sea, son la nota de novedad que distingue la actividad científica de la pre-científica. Cierta dosis de dogmatismo podrá ser común a la Ciencia y a la Teología, como señala Kuhn; pero las dosis de antidogmatismo son las que, como características de las Ciencias, resultan significativas para su definición metodológica.

Lo cierto es que el Aprendizaje científico (organizado) no surge de la nada: surge del Aprendizaje ideológico (no organizado) y como consecuencia de éste; y el principio criticista de la Organización del Aprendizaje, sólo paulatina y penosamente puede ir imponiéndose en un mar de Aprendizaje no organizado ¡y se impondrá precisamente en la medida en que el principio de la Organización se revele ventajoso en el proceso de Selección!

De acuerdo con el esquema kuhniano, el progreso de la Ciencia Normal estaría gobernado, organizado, desde los paradigmas; pero los cambios de paradigmas, las Revoluciones Científicas, no estarían organizados. Y Lakatos, en lo que es una aplicación de la 3ª Ley del Aprendizaje, explicaría los cambios científicos no organizados por la competencia entre distintos Programas de Investigación, es decir, por un proceso de Selección no normado.

Ahora bien, independientemente de sus diversas pretensiones, las metodologías de Popper, Kuhn o Lakatos no refieren a lo que en una Teoría del Aprendizaje sería un Aprendizaje Científico puro, sino a las Ciencias realmente existentes en un proceso de transición del Aprendizaje Ideológico al Científico. Proceso de transición que debe ser comprendido como una fase en la evolución general de la materia: evolución que lleva a un papel creciente de la conciencia en los Sistemas Sociales, como ya fue señalado por Lenin a principios de siglo.

#### CONCLUSIONES

La superación del “darwinismo” en las Ciencias no es un problema meramente epistemológico, sino esencialmente ontológico. Es decir, parafraseando el famoso aforismo de Marx, no se trata sólo de “interpretar” las Ciencias, sino de cambiarlas. De cambiar su estructura institucional y su sistema de enseñanza, poniendo en su lugar preferente la reflexión metodológica e histórica sobre las mismas, combatiendo el dogmatismo y desarrollando el espíritu crítico entre los practicantes de las Ciencias. Luchando, en definitiva por superar los factores ideológicos que constriñen el Aprendizaje Científico.

Y lo que aquí estamos proponiendo, en realidad, no es sino que la última fase del combate Ciencias-Ideologías no se desarrolle por mera Selección, sino de forma organizada, es decir, bajo la hegemonía del Aprendizaje Científico dentro de un Sistema Social en el que los factores conscientes hayan ido adquiriendo un papel más y más determinante en el desarrollo social. De modo que las Ciencias, reconociendo abiertamente su directa filiación de las Ideologías, se dispongan entusiasta y sistemáticamente a cometer un lesa delito de parricidio.

## BIBLIOGRAFIA

- M.O. BECKNER, *El darwinismo*, Cuadernos Teorema, Valencia, 1976.
- C. DARWIN, *On the Origin of Species*, Modern Library, New York, 1949.
- T.S. KUHN, *La estructura de las revoluciones científicas*, Fondo de Cultura Económica, México, 1971.
- La función del dogma en la investigación científica, Cuadernos Teorema, Valencia, 1980.
- C. MARX, prefacio a la *Contribución a la Crítica de la Economía Política*, Alberto Corazón, Madrid, 1970.
- I. LAKATOS, *Historia de la Ciencia y sus reconstrucciones racionales*, Tecnos, Madrid, 1974.
- V.I. LENIN, *Qué hacer*, en *Obras Escogidas*, t.I, Progreso, Moscú, traducida de Gospolitizdat, Moscú, 1961.
- J. PIAGET, *Biología y conocimiento*, siglo XXI, Madrid, 1969.
- R. PLA, *Historia de la Ciencia, ¿para qué?*, en *Simposio sobre la Historia de las ciencias y la Enseñanza*, València, 1980.
- Science as a Living System, en *Annual Conference of the Southeastern Region*, Louisville, 1981.
- Del Aprendizaje Ideológico al Científico, en *Simposio sobre desarrollo intelectual e integración cultural*, Madrid, 1981.
- K.R. POPPER, *El Desarrollo del Conocimiento Científico. Conjeturas y Refutaciones*, Paidós, Buenos Aires, 1967.
- M.A. QUINTANILLA, *Idealismo y filosofía de la Ciencia*, Tecnos, Madrid, 1972.