

# CIENCIA HUMANISTA ES CIENCIA HUMANA

Dr. Maurício Abdalla <sup>1</sup>

Departamento de Filosofia  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Campus de Goiabeiras – Av. Fernando Ferrari, 514  
29075-910 - Vitória, ES – Brasil

*Palabras-clave: ciencia y humanismo; educación científica; ciencia y sociedad; filosofía de las ciencias*

## RESUMEN

El presente artículo hace un breve análisis crítico de la concepción tradicional de ciencia y de su enseñanza a la luz de la epistemología contemporánea y de los cambios en la ciencia en el siglo veinte, indicando su relación con la racionalidad instrumental y utilitaria del sistema capitalista y sus límites para la comprensión de la naturaleza y del ser humano. Plantea, además, un cambio en la manera de concebir y enseñar las ciencias a la luz de una nueva racionalidad humanística, fundada en la cooperación y en la concepción ecológica profunda.

1. Profesor Adjunto del departamento de filosofía de la Universidade Federal do Espírito Santo, Brasil, en la área de filosofía de las ciencias; licenciado en filosofía, master y doctor en educación. Libros publicados: *O princípio da cooperação: em busca de uma nova racionalidade* (2002); edición española: *El principio de cooperación: en busca de una nueva racionalidad*, (2007); *Mundo e sujeito: aspectos subjetivos da globalização* (co-org., 2004); *Uma janela para a filosofia* (2004); *Iara e a Arca da Filosofia* (2009); *Darwin, el sapo y la charca* (co-autoría; 2009); *La crisis latente del darwinismo* (en prensa). Correo electrónico: mauricio.abdalla@uol.com.br.

## INTRODUCCIÓN

En la sociedad, las ciencias naturales y el saber tecnológico disfrutan, en general, de cierta superioridad en relación a las áreas humanísticas. La importancia mayor que adquieren se apoya en las ideas de "saber objetivo", de "descubrimientos por observaciones empíricas" y de "conocimiento probado en definitiva por experimentos"; ideas arraigadas socialmente en función de la hegemonía que la visión positivista de ciencia conquistó en el siglo XIX y en la primera mitad del siglo XX. La expresión "científicamente probado" se ha convertido en un atestado definitivo de veracidad, inmune a cualquier tipo de cuestionamiento – aunque las pruebas aportadas sean dudosas.

Aunque el positivismo no sea todavía hegemónico en la epistemología contemporánea y haya sido duramente atacado por la *Nueva Filosofía de las Ciencias*, de Popper, Kuhn, Lakatos, Feyerabend, Laudan y otros, los debates epistemológicos aun no han llegado a la mayoría de los científicos y profesores de ciencias, cuya visión todavía comparte con la sociedad los principios del positivismo ingenuo. Esto no es sorprendente si tenemos en cuenta el hecho de que la asignatura *filosofía de las ciencias* no forma parte del currículo obligatorio de la mayoría de las graduaciones en ciencias naturales.

De esta manera, la imagen de una ciencia neutral, totalmente aséptica, exenta de subjetividades y preferencias personales, no sometida a los intereses de la industria, sin contaminación de ideas sociales, fruto sólo de la investigación desinteresada de la naturaleza, resultado de observaciones empíricas, libres de cualquier metafísica y cuyas teorías son "descubrimientos", sigue siendo reproducida por el discurso de la gran parte de los científicos y por la educación científica acrítica. El resultado es el mantenimiento de las verdades científicas como dogmas, superiores a cualquier otro tipo de saber que traiga contenidos diferentes de los suyos o que diverja de sus conclusiones.

Aún más grave es la extrapolación del discurso científico natural a las áreas que no se encuentran en su campo de investigación, como la ética, las relaciones humanas en sociedad, la religión y las políticas públicas, pues, en este caso, se impone una autoridad superior para pronunciarse sobre temas que deberían estar sometidos a las preferencias personales, al debate público y a la decisión colectiva en sociedades democráticas. Son ejemplos de dicha extrapolación: las embestidas del zoólogo Richard Dawkins en contra la religión y la fe (tratadas por los medios de comunicación como productos "de la ciencia"); la sociobiología; la exclusividad reivindicada por algunos integrantes de la comunidad científica para pronunciarse sobre los límites éticos de la investigación (como la manipulación genética, los tests de fármacos, los experimentos con virus, etc.); la exclusión de cuestionamientos ecológicos, sociales y sanitarios y de la participación de la sociedad en las decisiones acerca del cultivo y comercialización de productos transgénicos, etc.

Moldeada por esta concepción tradicional y acrítica, la enseñanza de ciencias se convierte simplemente en un acto de transmisión de las verdades "descubiertas" por figuras geniales emblemáticas, bajo la forma de ecuaciones, leyes, principios incuestionables y definiciones precisas que los alumnos tienen que memorizar, aunque no sepan exactamente a que cosas se refieren tales conceptos o ecuaciones. Las teorías que fundamentan las ecuaciones, leyes y definiciones, si son enseñadas, son tratadas al mismo nivel de los *hechos*, como si fueran registros de las experiencias, aunque toda teoría sea una formulación sintética racional *necesariamente* llena de elementos subjetivos y relaciones que *no se encuentran* en la experiencia, una vez que no es

la naturaleza que crea teorías, sino que el intelecto humano. Cuando no se hace la diferencia entre las teorías y los hechos que pretenden explicar, se enseña que Newton “ha descubierto” las leyes del movimiento; que Darwin “ha descubierto” su teoría de la evolución; que Einstein “ha descubierto” la teoría de la relatividad; etc.

La capacidad de descubrimiento de los alumnos, cuando es estimulada, se limita a la reproducción en laboratorio de los fenómenos explicados por las teorías formuladas por los científicos y se aprende el léxico de un lenguaje relacionado estructuralmente con una teoría (fuera de la cual los términos no tienen el mismo significado) como si los estuvieran descubriendo empíricamente. La reconstrucción científica del pasado y la evolución humana – que son temas controvertidos en las ciencias que tratan de ellos – son enseñadas como si los hechos hubieran sido testimoniados *in loco* por observadores que los registraron minuciosamente, o como si las pruebas empíricas evocadas *generasen* las teorías, y no simplemente las *corroborasen* y diesen sustentación a teorías previamente aceptadas. De esta manera, el potencial de creatividad, inventividad y crítica es totalmente excluido de la educación científica y los nuevos científicos son formados sólo para aplicar o repetir los conocimientos adquiridos. No es sorprendente, por tanto, que la postura crítica (social o teórica) esté más comúnmente relacionada a las áreas humanísticas y que el aprendizaje de ciencias naturales se haya convertido, muchas veces, en una actividad fastidiosa, sin entusiasmo y, sobre todo, sin belleza.

Sin embargo, los estudios contemporáneos de filosofía de las ciencias y las modificaciones mismas que sufrieron algunas áreas del conocimiento científico en el pasado siglo revelan que la empresa científica está muy lejos de los mitos creados por el positivismo. La epistemología y las ciencias del siglo XX han desvelado un cometido cargado de metafísica, subjetividad, incompletitud, intereses e incertidumbres, lo que revela que las ciencias naturales, a pesar de que poseen una mayor capacidad de control de sus objetos, son también históricas, subjetivas y humanas. Como tales cargan la misma historicidad a la cual todos estamos sometidos. La ciencia no se hace por “descubrimientos”, sino que por reconstrucción teórica sintética y subjetiva de los hechos que son (estos sí) descubiertos por la investigación de la naturaleza. Además, su capacidad explicativa se limita a los fenómenos naturales que pretende explicar – y, por tanto, no se extiende a cuestiones de ética, religión, política y sociedad.

Un abordaje crítico y humanista de la ciencia es fundamental para generar cambios en su práctica y en su enseñanza. Esto, sin embargo, no significa rechazar su importancia, validez y necesidad para la humanidad. Concebir la ciencia como un saber cambiante, lleno de valores subjetivos y sostenido en bases metafísicas no le quita la capacidad explicativa y tampoco el papel fundamental que cumple en la sociedad. Lo que se espera como resultado de una crítica humanista de la ciencia es su resignificación en un cuadro conceptual y epistemológico diferente del tradicional y del que predomina en la concepción de gran parte de los científicos y profesores de ciencias.

Los científicos y estudiantes de ciencias deberían conocer no solamente las ecuaciones, leyes y definiciones, sino el proceso de “fabricación” de la ciencia, los valores y la cosmovisión predominantes en el momento de elaboración teórica, la reproducción de ideas sociales en la lógica de algunas teorías, los fenómenos que intentaban explicar en su origen, los límites y lagunas de los paradigmas, los errores, las teorías descartadas, la cara humana de los “genios”, las crisis y las revoluciones científicas. Esta necesidad fue reconocida por el filósofo Gastón Bachelard, quien incitaba a los científicos para que revelaran el carácter humano de sus investigaciones. Dice él en su obra *La filosofía del no*:

Preguntemos, pues, a los científicos: ¿cómo piensan ustedes, cuales son sus tentativas, sus ensayos, sus errores? ¿Cuales son las motivaciones que les llevan a cambiar de opinión? ¿Por qué razón ustedes se expresan tan sucintamente cuando hablan de las condiciones psicológicas de una nueva investigación? Transmítannos, sobre todo, sus ideas vagas, sus contradicciones, sus ideas fijas, sus convicciones no confirmadas (Bachelard, 1978, p. 8).

## 1. LA CIENCIA Y LA RACIONALIDAD MODERNA

El humanismo renacentista creó las condiciones para la Revolución Científica del siglo XVII cuando sustituyó el trascendentalismo, que caracterizaba el poder y el conocimiento en la Edad Media, por la idea de *inmanencia*. O sea, la capacidad de dirigir la sociedad y conocer el mundo provenía del ser humano y ya no más de la divinidad representada por una institución terrena vinculada a los intereses feudales hegemónicos.

Sin embargo, tan pronto se instituyó un nuevo orden con la hegemonía del capitalismo y de la civilización burguesa, la ciencia reencarnó el trascendentalismo al asumir la imagen de guardiana de verdades supra-humanas y, al mismo tiempo, al ponerse a servicio de las ideas hegemónicas.

En la racionalidad dominante el medio ambiente natural es visto simplemente como objeto de dominio y fuente gratuita e ilimitada de riquezas. Esta relación entre ser humano y naturaleza ha sido construida por la

praxis de producción capitalista, cuyo eje central es la transformación de los objetos naturales en productos-mercancías. Cuanto más se puede extraer de la naturaleza, más grande es la acumulación de dinero resultante.

La praxis rapiñadora se exacerbó con el éxito de la aplicación de los conocimientos científicos de los siglos XVII y XVIII en la Revolución Industrial. La relación utilitarista con la naturaleza como *meta* y *fundamento* del conocimiento científico tiene su expresión teórica en el pensamiento de Francis Bacon, que elaboró una teleología y una pragmática para la ciencia que caracterizaron la concepción moderna de ciencia y su casi fusión con la tecnología. La naturaleza pasó a ser vista como fuente de riquezas y beneficios para el hombre, siempre que fuera bien comprendida por la ciencia – de preferencia “bajo tortura”, como dice Bacon en su *Novum Organum* (Bacon, 1973, p. 71-72) – y transformada por la tecnología.

La comprensión ecológica que resulta de la metafísica naturalista de la ciencia moderna – y consecuentemente de su enseñanza – lleva consigo los elementos de la cosmovisión dominante, que es utilitarista, fragmentadora, dualista, metodológicamente individualista, mecanicista y determinista. La ciencia se convirtió en la máxima expresión de la razón instrumental y, por las ventajas tecnológicas ofrecidas para los propósitos del mercado – que desde el punto de vista pragmático son infinitamente superiores a los resultados de los conocimientos humanísticos – se convirtió en “el saber por excelencia”, portador de verdades probadas, incuestionables e inmunes a la crítica. La educación científica tradicional reproduce esta concepción acrítica y, por esto, se convierte en un refuerzo a la visión instrumental, reduccionista y dualista de la naturaleza que caracteriza la concepción dominante.

La sociedad moderna, por tanto, ha conseguido libertarse de la autoridad exclusiva de la Iglesia para la promulgación de verdades, pero acabó transfiriendo el poder pontifical a la ciencia y vistiendo a algunos científicos con las túnicas sacerdotales. El *saber inmanente*, que había caracterizado el humanismo del Renacimiento, se convirtió nuevamente en *saber trascendente*. La ciencia, que debería estar al servicio del ser humano, pasó a definir y controlar nuestra manera de ser y estar en el mundo, por medio de la ocultación (u olvido) de sus bases metafísicas, de la naturalización de ideas sociales, o de la concesión de vida propia a los avances tecnológicos – que los libera de toda responsabilidad ecológica y humanista en nombre del mito del progreso.

Sin embargo, el mundo guiado por la asociación entre la racionalidad científica y la racionalidad del mercado camina hacia el borde de un abismo ecológico y social. El cambio de dirección que puede evitar la catástrofe exige transformaciones profundas en la manera que comprendemos la naturaleza y la ciencia. Necesitamos con urgencia de cambios en las raíces de nuestro pensamiento, de una nueva metafísica naturalista y una nueva manera de estudiar la naturaleza. A pesar de esto, la ciencia sigue siendo enseñada, en las escuelas y universidades, en los libros didácticos y de divulgación, como portadora de verdades definitivas e incuestionables sobre el mundo natural – y sus representantes, los científicos, como emisarios de estas verdades.

El mantenimiento, ingenuo o deliberado, de la asociación entre ciencia y mercado, además de impedir la comprensión de nuevos fenómenos descubiertos en la naturaleza y la construcción de una cosmovisión alternativa, deja a la sociedad desprovista de condiciones para enfrentarse a los que manipulan la ciencia para la defensa de sus intereses económicos.

Dos ejemplos breves nos ayudan a comprender este problema. 1) Algunos científicos han cuestionado el informe del IPCC <sup>1</sup> sobre cambios climáticos y se amparan en argumentos científicos para decir que el calentamiento global es un fenómeno natural e inevitable, que poco o nada se debe a la acción humana o a las actividades industriales. 2) El ganador de premio Nobel de Medicina del 2008, Harald zur Hausen, hizo una campaña por la vacunación masiva y obligatoria contra el HPV (virus que él ha descubierto estar relacionado al cáncer del cuello del útero), a pesar de las protestas que la vacunación generó en países que la adoptaron y aunque algunos científicos hayan alertado sobre los riesgos de la manipulación de virus en laboratorios para la elaboración de la vacuna. Como son afirmaciones hechas por figuras ilustres de la ciencia o están amparadas en argumentos científicos, la sociedad las acepta como afirmaciones científicas y, por tanto, como más realistas o “exactas” que las afirmaciones de otros campos del saber o de la sociedad civil organizada que, muchas veces, protesta contra ellas. Algunos profesores de ciencias las enseñan como “verdades científicas” superiores a los clamores “románticos e idealistas” de ecologistas y otros activistas sociales.

Sin embargo, ocurre que verdades extracientíficas se relacionan con estos dos ejemplos y son fundamentales para comprenderlos. Respecto a 1), el gobierno de los EEUU, bajo la administración de George W. Bush, fue acusado de ofrecer dinero a los científicos que minimizasen los efectos del

---

<sup>1</sup> *Intergovernmental Panel on Climate Change*, organismo de las Naciones Unidas que divulgó, en 2007, un informe en que alertaba sobre los efectos catastróficos del desequilibrio climático y constataba la influencia de la acción humana (factor antrópico) en la elevación de la temperatura promedio del planeta. Cf. [www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf).

calentamiento global y rechazasen el informe del IPCC. Según el periódico británico *The Guardian*, científicos ingleses y estadounidenses habrían recibido cartas del *American Enterprise Institute* – un centro de estudios conservador patrocinado por una de las mayores petrolíferas del mundo y con estrechas relaciones con el gobierno de Bush – en las cuales se ofrecían cerca de diez mil US\$ por artículos que cuestionasen el informe del IPCC. <sup>2</sup> Respecto a 2), el periódico español *El País* (entre otros) informó que el premio Nobel de Medicina Harald zur Hausen y el comité del instituto Karolinska, responsable por elegir el ganador del Nobel, habían sido involucrados en una polémica que incluía la sospecha de corrupción: dos personas que participan de la votación que concedió el Nobel a zur Hausen mantenían relaciones comerciales con la industria de fármacos *AstraZeneca*, que posee la patente de la técnica para la producción de la vacuna contra el HPV y patrocina empresas de la Fundación Nobel, como la *Nobel Web* y la *Nobel Media*. <sup>3</sup>

La ciencia real y los científicos reales no se corresponden con los mitos positivistas que pueblan el imaginario social y que se refuerzan con la educación científica acrítica. Pero, para estar en condiciones de cuestionar la vinculación de la ciencia con la racionalidad dominante hay que aprender algo más que definiciones, leyes y ecuaciones. Es preciso enseñar *como* y *en que condiciones* se hace la ciencia, las diferencias entre *ciencia teórica* y *ciencia aplicada*, la posibilidad de cambios de paradigmas, los condicionantes sociales e históricos de las investigaciones y de las teorías, la diferencia entre *teoría* y *hecho*, entre *verdad* y *realidad*, sus impactos sociales y ecológicos, etc. Solamente así los nuevos científicos y la sociedad en general podrán descubrir la mutabilidad de las ideas científicas, los intereses que las sostienen, la posibilidad de otros abordajes y su condición misma de ser también sujetos de la creación, aceptación o recusación de verdades y del conocimiento de la naturaleza – siempre que posean los argumentos y fundamentos adecuados.

## 2. HACIA UNA NUEVA CIENCIA

El mundo vive actualmente una crisis humanitaria sin precedentes, que se manifiesta en los elevados índices de pobreza que alcanzan a casi la mitad de la población del planeta, <sup>4</sup> y se encuentra en la inminencia de una catástrofe ecológica repetidamente anunciada. Según la ONU, la humanidad se acerca

[...] al borde del abismo, lo que se traduce en eventos imprevisibles y no lineales, que pueden abrir la puerta a catástrofes ecológicas [...] que transformarán los patrones de colonización humana y minarán la viabilidad de las economías nacionales (PNUD, 2007-2008).

La proyección para 2015 nos deja un claro aviso. Hablando sin rodeos, el mundo camina hacia un desastre claramente anunciado del desarrollo humano, cuyos costos se contarán en muertes evitables, niños que no frecuentan la escuela y pérdidas de oportunidad para la reducción de la pobreza (PNUD, 2005).

Hemos sido llevados a este abismo por una forma de relación humana y un modelo de sociedad basados en la competición, en el egoísmo e individualismo y por un sistema que pone el mercado y el dinero como más importantes que la vida humana y el equilibrio ecológico. La racionalidad científica construida bajo la hegemonía de este sistema ha naturalizado, en sus bases teóricas, los principios sociales resultantes de ello y ha sometido la ciencia a la lógica del desarrollo exclusivamente económico. Ante tales perspectivas pesimistas que se presentan para el futuro – en el caso de que sean mantenidos el actual modelo de desarrollo y la racionalidad que le acompaña –, la humanidad necesita de una nueva forma de vida planetaria, basada en las ideas de cooperación, solidaridad e integración holística entre los seres humanos consigo mismos y con el medio ambiente.

Sin embargo, la idea de cooperación, aplicada tanto al mundo natural como a las relaciones de los seres humanos entre sí y con la naturaleza, ha sufrido un continuado ataque y un rechazo sumario amparados en la visión competitiva y salvaje que está en la base teórica de las ciencias biológicas. La competición es aceptada como regla natural inmutable, sin que se cuestionen los condicionantes sociales compartidos por las elaboraciones teóricas que la elevaron a principio basililar de teorías sociales y científico-naturales.

---

<sup>2</sup> “Al Gore acusa Casa Branca de pagar para que cientistas minimizem os efeitos do aquecimento global” (2007, fevereiro 7). *O Globo On-line*. <http://oglobo.oglobo.com>.

<sup>3</sup> “El Nobel de Medicina por el papiloma, bajo sospecha” (2008, diciembre 12). *El País*. [www.elpais.com](http://www.elpais.com).

<sup>4</sup> De acuerdo con el *Informe sobre Desarrollo Humano* del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2008), el 40% de la población del planeta vive por debajo del umbral de pobreza, con renta de US\$ 2,00 por día. Según el informe de la FAO (*Food and Agriculture Organization*, organismo de la ONU), la cantidad de hambrientos en el mundo excederá el increíble número de mil millones de personas en 2009 (FAO, 2009).

En función de la manera acrítica de concebir la ciencia, sentimientos como odio, lucha por la supervivencia, competición y egoísmo, una vez trasladados de las teorías sociales (Hobbes, Smith, Spencer y Malthus) a la teoría científica de Darwin y formando parte del discurso científico predominante, dejaron de ser simplemente sentimientos y se convirtieron en “conceptos científicos probados”. Consecuentemente, sus opuestos (amor, solidaridad, cooperación y altruismo) no sólo se consideran “meros sentimientos”, sino que, por no formar parte del discurso científico hegemónico, son considerados como románticos e idealistas. Lo mismo ocurre con la concepción ecológica holística y profunda en relación a la concepción de naturaleza basada en la visión competitiva, instrumental y objetivante que compone tanto la metafísica naturalista de la ciencia moderna como la noción ecológica linear y superficial que resulta de ella.

También por la manera acrítica de concebir y enseñar las ciencias, los principios subjetivos relacionados con la racionalidad del sistema hegemónico – que, como hemos dicho, saltaron de la condición de sentimientos para ascender al status de “verdades científicas” – exceden este status para ser alzados a la condición de *realidades*, una vez que, para la concepción general, las verdades científicas son cuidadosamente extraídas, por medio de experiencias controladas y pruebas cabales, de un mundo que se comporta exactamente como la ciencia predice – como si las teorías científicas fueran un espejo límpido y sin distorsiones que refleja la realidad natural. Así, muchos creen que detrás de todas las afirmaciones de la ciencia existe una realidad correspondiente *tal cual* y que esta relación especular es inmutable. En consecuencia, los principios del odio, lucha por supervivencia, competición y egoísmo y la idea de naturaleza subordinada a los intereses humanos, una vez alzados a la condición de verdades científicas, pasan a ser comprendidos como elementos de la realidad misma que sostiene la veracidad de los enunciados correspondientes. Sólo se aceptan como verdaderos los enunciados que reafirman tales principios, y todos los que los rechazan o se basan en principios diferentes son tomados como factualmente falsos.

Sin embargo, la ciencia, como producto histórico de la humanidad, trae consigo las características de cada época y se modifica en la medida en que el ser humano evoluciona culturalmente. Las verdades científicas son enunciados *humanos* sobre procesos o cosas – y no el “habla” de las cosas mismas. Por esto, ellas pueden cambiar de acuerdo con determinadas condiciones a las que están sometidos los que promulgan tales verdades. Estas condiciones incluyen la historia, la cultura, la tecnología, el acúmulo de conocimientos en diferentes áreas, los intereses sociales, la base subjetiva de la sociedad y otros factores que huyen del control exclusivo del método científico.

Lo que hace que la ciencia cambie no son los cambios de la naturaleza, sino los cambios en las *verdades científicas*. Estas, a su vez, son frutos de la manera en *como vemos* a la naturaleza.<sup>5</sup> Por fin, la manera en como vemos la naturaleza depende no solamente de nuestra capacidad teórica y técnica para investigarla, sino de la manera en como nos concebimos como seres humanos que viven en sociedad y comparten el mismo planeta con otras especies.

Para que las ideas de cooperación y solidaridad y los presupuestos de la ecología profunda, elementos constituyentes de una nueva racionalidad, se vuelvan tan válidos como las verdades científicas vinculadas a la racionalidad hegemónica es necesario un cambio en el método de enseñanza y en el abordaje conceptual de las ciencias – y, en algunos casos, en los paradigmas y teorías mismos. Para que los científicos, principalmente los más jóvenes, tengan de su saber una concepción *humana* y *humanista* – y no *trascendente* y *mercadológica* – es necesario dejar explícito que hay muchas verdades científicas que no son consensuadas y que hay disputas de paradigmas tanto en la comunidad científica como en la sociedad.

La idea de cooperación y ecología profunda también poseen basamentos científicos rigurosamente contruidos, basados en los más recientes avances de las ciencias naturales y sistematizados en nuevas teorías. Pero, por no reproducir lo que es afirmado por los paradigmas hegemónicos y por los contenidos curriculares de escuelas y universidades, figuran todavía para muchos como paradigmas excéntricos y no siempre despiertan la atención de estudiantes e investigadores (y casi nunca de los medios de comunicación y divulgación científica). Una nueva ciencia solo será construida cuando los nuevos científicos estén abiertos a nuevas aproximaciones, por más heterodoxas que puedan parecerse a la luz de las teorías establecidas.

Por otro lado, se debe tener el cuidado de que la relativización parcial del conocimiento científico no resulte en la idea de total arbitrariedad sin control, o que la busca de ideas heterodoxas no exceda los límites del método científico; pues, de lo contrario, los estudiantes y la sociedad en general pueden quedar vulnerables a los charlatanismos de diversos tipos que pueblan el mercado editorial y las paginas de Internet y que se proclaman amparados en conocimientos científicos “alternativos”. Aquí vale la máxima aristotélica del

---

<sup>5</sup> Para evitar el riesgo del relativismo fuerte, es necesario decir que la manera en como vemos la naturaleza depende *también* de la investigación empírica que nos aporta los datos que establecen límites a lo que podemos decir sobre el mundo y posibilita el control experimental de los enunciados.

“justo medio”: para evitar tanto los dogmatismos como la credulidad ilimitada, la enseñanza de ciencias tiene que ser, al mismo tiempo, *crítica* y *rigurosa* en la transmisión de sus contenidos.

### 3. CIENCIA, HUMANISMO Y COOPERACIÓN

Los contenidos que forman parte de los currículos de la educación científica son, obviamente, derivados de los conocimientos científicos de que se dispone en determinada época – y no tendría por que ser diferente. Pero, ¿serán tales contenidos inmunes a la crítica?

Los filósofos de la ciencia Gastón Bachelard y Karl Popper creían necesario que la ciencia fuera constantemente sometida a la crítica. El primero proponía el “primado teórico del error” y el segundo defendía los procedimientos que buscasen no la confirmación, sino la falsación de las teorías. Thomas Kuhn, sin embargo, afirmaba que la ciencia es necesariamente no-crítica (de sus bases teóricas) en los períodos de “ciencia normal” y que el momento de la crítica se reserva a los períodos de crisis de paradigmas. Según Kuhn, si las críticas a los paradigmas fueran constantes, el trabajo interno de la ciencia y su enseñanza serían inviabilizados, una vez que demandan un consenso sobre los paradigmas que guían el proceso de investigación, el montaje de los laboratorios y la elaboración de los currículos de graduación y de la educación básica.

No obstante, aún según Kuhn, hay períodos en que las teorías predominantes entran en choque con los datos disponibles y con otros elementos que no están restringidos a la ciencia. Cuando esto ocurre, un período de crítica y proposición de nuevos paradigmas pasa a dominar el escenario científico, hasta que un nuevo paradigma se establezca. La proposición de Kuhn, en mi opinión, parece más adecuada a lo que de hecho ocurre en las ciencias naturales y proporciona una necesaria distinción entre la noción de *crítica* en las ciencias sociales y en las naturales.

Aplicada a la educación científica, la idea de Kuhn implica un consenso respecto a los contenidos curriculares que solo se rompe en momentos de crisis. Toca a los profesores enseñar los contenidos que forman parte de la ciencia aceptada por la mayoría de la comunidad científica, aunque de manera crítica en la concepción de que es la ciencia. Pero en los momentos en que las experiencias empiezan a cuestionar los paradigmas y en que nuevas proposiciones son presentadas, o cuando las teorías empiezan a perder la sintonía con el *Zeitgeist* social, los profesores pasan a tener la responsabilidad de modificar también los contenidos enseñados, incorporando tanto las implicaciones extracientíficas de un posible cambio como las nuevas proposiciones que se presentan en el escenario científico.

La física del siglo XX vivió un momento de cambio profundo cuando el paradigma clásico (formado por la física de Newton y el electromagnetismo de Maxwell) fue cuestionado por los fenómenos del mundo subatómico. Las nuevas elaboraciones resultantes, que se han convertido en los paradigmas actuales de la física, revelaron un mundo diferente del que era concebido desde el mecanicismo determinista newtoniano. Pero, no obstante la riqueza y profundidad de tales transformaciones y de su potencial para la construcción de una nueva metafísica de la naturaleza, la enseñanza de física siguió restringida a la presentación de las ecuaciones y sus aplicaciones, dejando de lado las implicaciones profundas de los cambios para la concepción de naturaleza.

El descarte de las ideas de dualismo, fragmentación, controlabilidad absoluta y la incorporación de nociones tales como totalidad, integralidad, complejidad, indeterminación y otras de enorme trascendencia para una nueva metafísica naturalista fueron las grandes contribuciones de la física en el pasado siglo. Mientras tanto, ¿Qué vemos en los libros didácticos además de la presentación de definiciones, exposición de leyes y registro de ecuaciones? ¿Lo que ha representado, en la mayoría de las veces, la enseñanza de física para los alumnos de la educación básica, además de la memorización de los cálculos para aplicación en exámenes o, en el caso de la educación superior, del aprendizaje para la aplicación tecnológica e industrial?

Para el siglo XXI, se hace más importante y urgente una revisión crítica de los contenidos de la biología. Sostenida por una base teórica construida en el siglo XIX, a la luz de la concepción malthusiana y spenceriana de sociedad, la biología se ha resistido a los cambios de paradigma por los cuales han pasado otras ciencias. Sin embargo, es justamente esta área que ha presentado los mayores obstáculos a la idea de cooperación y a la concepción profunda de ecología y, conseqüentemente, a una visión verdaderamente humanista de las ciencias de la naturaleza.

La visión darwinista de la evolución, forjada en el auge del industrialismo y colonialismo británico, es, como afirma su propio autor, “la doctrina de Malthus aplicada a la totalidad de los reinos animal y vegetal” (Darwin, 2003, Introducción y cap. 3). A pesar de los incontables avances en el conocimiento de la vida y de la profusión de nuevos conocimientos provenientes de la investigación de la célula en su dimensión bioquímica, genética y molecular, que han revelado fenómenos jamás imaginados, la biología se mantiene firmemente anclada en su paradigma construido en el siglo XIX – no obstante la insatisfacción de un número cada vez más grande de científicos (Abdalla, 2006).

La crítica al paradigma dominante en la biología y la revisión de sus contenidos sufren un continuo y masivo rechazo por parte de los medios de comunicación, hecho por sí solo sorprendente si tomamos en cuenta el relativo desprecio de los *mass media* con otras áreas no menos importantes del conocimiento científico. El bicentenario de Darwin se convirtió en un evento más mediático que académico, tratamiento que no fue dispensado siquiera a la teoría de la relatividad de Einstein o a la teoría cuántica en la ocasión de sus 100 años. Esto indica que lo que está en juego no es simplemente una teoría científica, sino la base naturalista de la racionalidad del sistema hegemónico.

Para el paradigma dominante en la biología, la naturaleza es competitiva, salvaje y peligrosa, pero se la puede domesticar por las intervenciones humanas basadas en el progreso técnico de la investigación y manipulación controlada. La cooperación, ampliamente constatada, es vista como “uno de los más grandes enigmas de la biología”, una vez que, dado el vaticinio de la teoría darwinista de la evolución, la competición es “clausula pétrea”, que no se puede modificar siquiera por la observación de fenómenos que frontalmente la contradicen.

Sin embargo, en los bastidores de las ciencias biológicas, la crítica al paradigma dominante empieza a ganar cuerpo. Crece el número de científicos que demuestran insatisfacción con la teoría disponible y que ensayan nuevas aproximaciones basadas en otros presupuestos. Algunos científicos ya presentan interpretaciones alternativas para el entendimiento de la evolución, ya sea reinterpretando el darwinismo a la luz de otros fundamentos o rehusándolo por completo para buscar explicaciones de los nuevos datos amparados en nuevos abordajes teóricos.

Si tomamos en cuenta la característica histórica y humana de todas las ciencias y la revisión teórica que ha sido planteada por varios científicos en la actualidad, podemos concluir que no hay contradicción necesaria entre la ciencia y la proposición de una nueva manera de concebir al ser humano y a la naturaleza basada en la cooperación. Así como cualquier teoría, el darwinismo también es susceptible a crisis y la base teórica de la biología puede pasar por una revolución en sus paradigmas. Por cierto, una tal revolución ha sido planteada por más de una década por biólogos como Máximo Sandín (1997) y ha sido también anunciada más recientemente por Goldenfeld y Woese (2007) en un artículo en la revista *Nature*.

Mientras las ideas de competición, egoísmo e individualismo y la concepción salvaje e instrumental de la naturaleza, convertidas en verdades científicas, sigan siendo enseñadas como “probadas” y “definitivas” en biología, muy difícilmente la ciencia conseguirá aproximarse de los clamores de la humanidad por una nueva manera de vivir en sociedad y en armonía con la naturaleza.

De igual manera que la física ha sufrido cambios que afectaron las bases metafísicas de la comprensión de naturaleza – pero que todavía necesitan reflejarse en la educación científica –, las transformaciones en la biología nos pueden abrir posibilidades para romper con la metafísica naturalista resultante de la cosmovisión dominante. Los profesores y científicos no tienen que, necesariamente, aceptar otros paradigmas, pero no pueden negar a los alumnos y a la sociedad el conocimiento del debate y de otras proposiciones científicas solidamente construidas.

En suma, una nueva visión humanista de la ciencia, que sea social y ecológicamente responsable, fundada en el principio de cooperación (Abdalla, 2007) y en los presupuestos de la ecología profunda y en sintonía con las necesidades urgentes del planeta Tierra y de los seres que lo habitan, sólo es posible desde el cuestionamiento de las bases teóricas de las ciencias naturales y del esfuerzo concomitante para elaborar una nueva metafísica naturalista, basada, al mismo tiempo, en los nuevos datos de las ciencias y en una nueva racionalidad social. La enseñanza de ciencias puede contribuir a esta transición si acepta el desafío de presentar la ciencia como una empresa histórica, cambiante, creativa, social y subjetivamente condicionada. A fin de cuentas, una ciencia humanista tiene que ser ante todo una ciencia *humana*.

## REFERENCIAS

- Abdalla**, Maurício (2006). La crisis latente del darwinismo. *Asclepio*. 58 (1), 43-94.
- Abdalla**, Maurício. (2007) *El principio de cooperación: en busca de una nueva racionalidad*. Murcia: Crimentales.
- Bachelard**, Gastón (1978). *A filosofia do não; O novo espírito científico; A poética do espaço*. São Paulo: Abril Cultural.
- Bacon**, Francis. (1973). *Novum organum; Nova Atlântida*. São Paulo, Abril Cultural.
- Darwin**, Charles (2003). *A origem das espécies e a seleção natural*. São Paulo: Hemus.
- FAO** (2009). “El número de víctimas del hambre es mayor que nunca”. Documento on-line. Disponible en: [www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/newsroom/docs/Press\\_release\\_june-es.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/newsroom/docs/Press_release_june-es.pdf)
- Goldenfeld**, Nigel; **Woese**, Carl (2007). Biology's next revolution. *Nature*. 445, 369-369.
- Kuhn**, Thomas (1997). *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva.
- PNUD** (2005). *Informe sobre desarrollo humano 2005*. Madrid: Mundi Prens.
- PNUD** (2008). *Relatório de desenvolvimento humano 2007-2008*. [www.pnud.org.br](http://www.pnud.org.br).
- Popper**, Karl (1980). *A lógica da investigação científica*. São Paulo: Abril Cultural. (Os Pensadores).
- Sandín**, Máximo (1997). Teoría sintética, crisis y revolución. *Arbor: ciencia, pensamento y cultura*. 623/624, 269-304.