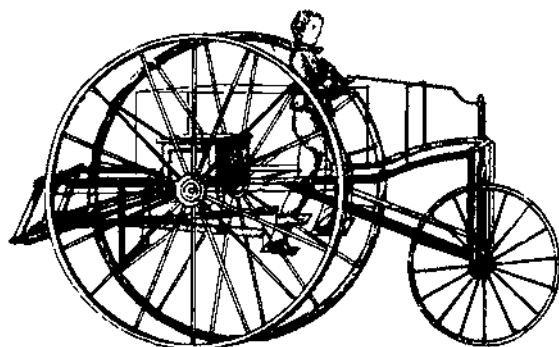


# INFORMACION BIBLIOGRAFICA



## Y NOTICIAS

Esta sección está concebida para facilitar el desarrollo de la investigación didáctica. Por esto, además de publicar reseñas de interés (en particular de artículos de revistas internacionales) se incluirá también:

- Selecciones bibliográficas temáticas.
- Descripción de las revistas de enseñanza de las ciencias de mayor interés: su contenido, condiciones de abono...
- Presentación de los distintos Centros de Documentación accesibles con indicación de las revistas que pueden encontrarse, horarios...
- Relaciones de trabajos sobre enseñanza de las ciencias publicados por los ICE y otros organismos educativos.
- Información sobre trabajos de licenciatura y tesis de contenido didáctico.
- Reseñas de cursos, congresos...

## RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS

### LAS EDADES DE GAIA UNA BIOGRAFÍA DE NUESTRO PLANETA VIVO

James E. Lovelock. 1993. Tusquets Editores SA, Barcelona (Colección *Metate-mas*, núm. 29). 266 páginas con ilustraciones y fotografías. (Edición original: *The Ages of Gaia. A Biography of Our Living Earth*. 1988. (W.W. Norton & Co., New York, London).

Diez años después de formular en su primer libro la hipótesis de Gaia (1979), James Lovelock presenta en este volumen la teoría de Gaia. Como teoría de una Tierra viva, el libro presenta una visión dialéctica entre la vida y la Tierra, huyendo de posturas tanto holistas como reduccionistas. En palabras del propio autor, «no es ni un libro de texto ni el manual de trabajo de un ingeniero planetario; es el punto de vista de un hombre

acerca del planeta al que pertenecemos. Una buena parte de este libro está dedicada a mi entretenimiento y al de los lectores» (p. 28).

Comienza la edición española con una magnífica presentación a cargo de Ricard Guerrero, uno de los asesores de *Enseñanza de las Ciencias*, donde realiza un repaso de la obra de James Lovelock, hurgando en sus raíces, en el cambio de estilo de pensamiento (paradigma en otras jergas) que sus posturas incitan y en la relación que su vida de científico independiente ha podido tener con la gestación de su modelo planetario.

El prefacio y la introducción del autor nos ayudan a comprender las intenciones y contenidos que son desgranados a través del resto de los capítulos. Los dos siguientes (2 y 3), los emplea Lovelock en describir la teoría de Gaia y son, sin ningún género de dudas, los que más me

han atraído de su obra. En ellos podemos encontrar la motivación y los orígenes de su cosmovisión, y lo que ésta debe a los enfoques de Schrödinger (expuestos en su libro *¿Qué es la vida?*), a la entropía de Boltzmann, a la teoría de la información de Claude Shannon y John von Neumann y a las estructuras disipativas de Ilya Prigogine. Podemos ver cómo Lovelock responde a las críticas que la hipótesis Gaia ha suscitado durante diez años (método de trabajo semejante al de Charles Darwin en sus sucesivas revisiones del *Origen de las especies*), reconociendo que su primera exposición del concepto dio demasiadas cosas por asumidas, lo cual generó ardorosas críticas en la comunidad científica, que son una a una revisadas y superadas. Todo ello anima al autor a hablar de teoría de Gaia y a considerar superada su fase de hipótesis.

Comienzan estos dos capítulos con una exposición previa del concepto de vida

(con una primorosa definición antropológica del concepto: «comestible, simpática y mortal», p. 30), para adentrarse en la exposición de la teoría de Gaia respondiendo a las dos críticas principales que ha recibido: su carácter teleológico y el carácter parcial de la regulación biológica. La práctica totalidad del resto del volumen se dedica a refutar el segundo de los argumentos. Para rebatir el primero, la teleología, Lovelock nos brinda un magnífico ejemplo de lo que podríamos llamar técnicas de resolución de problemas en ciencias que trabajan con entes complejos. Su problema reside en cómo demostrar que no es necesario invocar propiedades clarividentes y predictivas para justificar sus comportamientos homeostáticos. La dificultad del problema reside en que «...difícilmente encontraremos un sólo aspecto de su interacción (entre biota y medio ambiente) que pueda ser descrito de manera razonable por una ecuación matemática. Se necesitaba una simplificación drástica (p. 48); la solución encontrada es la modelización de un sistema gaiano sencillo, el mundo de las margaritas, descrito en el capítulo 3. Para nuestros propósitos educativos, es un magnífico ejemplo que brinda la ocasión para reflexionar sobre las realidades distintas que presentan ciencias como la física y las matemáticas en comparación con otras como la biología y la geología, sobre la conveniencia de extrapolar algunas de las herramientas educativas desarrolladas en unas (*problem solving, conceptual change*, etc.) a las otras, y sobre la eficacia que se puede esperar de estas prácticas.

Los capítulos 4, 5 y 6 exponen cronológicamente la historia de nuestro planeta desde un punto de vista multidisciplinar, geofisiológico en palabras de Lovelock. Los periodos en que divide esta historia para su estudio son: el Arcaico; las Edades Medias (Proterozoico), que comienzan con la aparición de oxígeno molecular en la atmósfera como gas dominante y finalizan con un mundo de animales y plantas; y el Fanerozoico. En estos capítulos, la avalancha de datos es notable, y todos ellos cumplen una misión colectiva: demostrar la amplitud de los fenómenos homeostáticos de Gaia en el tiempo y en el espacio, constatando la validez de la teoría por él formulada. Es en esta parte donde la lectura se hace menos fluida, sobre todo la parte que no es un mero libro de entretenimiento. A pesar de la ausencia de tecnicismos en la prosa de Lovelock, la complejidad descrita precisa de todos los sentidos del lector para seguir los razonamientos gaianos.

Los capítulos finales se refieren al presente y futuro de Gaia, con incursiones en la exobiología y la posibilidad de presencia humana en otro planeta como

Marte, y algunos aspectos místicos junto a posturas y vivencias personales.

A lo largo de todo el libro podemos encontrar también de forma explícita los fundamentos epistemológicos de James Lovelock. Entre ellos destacaríamos dos: su concepción de las teorías como programas de investigación y su visión—a veces rayando en el desprestigio y la crueldad—de la práctica de la ciencia por los científicos y sus instituciones actuales. De la primera, hace el mismo Lovelock una declaración explícita: «Ses cierta o errónea [una teoría] no me parece tan importante como su valor para la estimulación de nuevos experimentos y medidas» (p. 142). De la segunda, me gustaría decir que no comparto totalmente su punto de vista, que identifica casi absolutamente la biología con los métodos de trabajo de sus investigadores. Me gusta pensar en una biología intelectualmente independiente de sus practicantes oficiales (aunque este deseo sea parcialmente utópico), y considerarla como la parte del intelecto que estudia los sistemas que poseen la propiedad de la vida. En este aspecto, la teoría de Gaia no es ni más ni menos que biología, porque Gaia está indudablemente viva.

Oscar Barberà

#### A CASE STUDY EXPLORATION OF DEVELOPMENT IN PRESERVICE SCIENCE TEACHERS

Gunstone, R.F., Slattery, M., Baird, J.R. y Northfield, J.R., 1993. *Science Education*, 77 (1), pp. 47-73.

La investigación didáctica durante la década de los 80 no ha prestado excesiva atención a la formación del profesorado e incluso se llegó a afirmar (Welch 1985) que los estudios centrados en los docentes resultaban escasamente fructíferos, sin apenas incidencia en la mejora del aprendizaje del alumnado, por lo que no merecía la pena investigar en esa dirección. Por nuestra parte, aun reconociendo que los análisis de Welch eran correctos en lo que se refiere a la escasa validez de las investigaciones realizadas hasta entonces en torno al profesorado de ciencias, hemos insistido en la necesidad de extender a la formación y actividad del profesorado las investigaciones centradas en el aprendizaje de las ciencias y, muy en particular, los planteamientos constructivistas. Nuestra predicción, a este respecto, ha sido, en oposición a

Welch, que durante la década de los 90 los estudios sobre el profesorado van a constituir una de las líneas prioritarias de la investigación en didáctica de las ciencias.

El trabajo que aquí comentamos constituye, precisamente, un magnífico ejemplo de extensión a la formación del profesorado de las orientaciones constructivistas, contribuyendo a la conformación de la didáctica de las ciencias como cuerpo coherente de conocimientos. Se trata, además, de una investigación que viene desarrollándose desde 1987 en las universidades de Monash y Melbourne (Australia) a partir de estudios iniciados en Monash en 1978. El artículo ofrece, pues, una abundante bibliografía que permite conocer con detalle la evolución de los planteamientos de este equipo australiano y sus muy interesantes contribuciones a la formación del profesorado.

La primera parte del trabajo recoge los principios básicos que guían el programa de formación inicial del profesorado ensayado desde 1987 en la universidad de Monash. Estos principios son presentados en forma de siete proposiciones que ofrecen una visión clara, coherente y fundamentada de la formación inicial.

La segunda parte del artículo recoge un estudio longitudinal del desarrollo experimentado por los profesores en formación a lo largo del curso: objetivos del estudio, métodos utilizados, datos obtenidos y análisis de su coherencia con las proposiciones enunciadas. Reproducimos a continuación dichas proposiciones, las cuales reflejan la orientación dada al programa de formación inicial del profesorado y permiten comprender el interés del proyecto.

**Proposición 1:** *Los futuros profesores y profesoras tienen necesidades que deben ser tenidas en cuenta al planificar e implementar el programa de formación, así como los cambios que se producen en dichas necesidades a lo largo del curso.*

Al centrarse en las necesidades y *preocupaciones* de los futuros profesores —señalan los autores—, se da al curso una orientación de «aprender a enseñar» frente a la de «formación de profesorado». Se pasa así de los habituales cursos «transmisivos» a una actividad más problematizada y significativa. También nosotros hemos comprendido la conveniencia de comenzar los cursos de formación del profesorado con una reflexión colectiva en torno a «¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias?», que permita a los profesores en formación (inicial o permanente) explicitar sus necesidades y preocupaciones (Gil 1991). Los resultados obtenidos (cuando la cuestión es abordada por equipos que

intercambian seguidamente sus puntos de vista) permiten comenzar a romper con las habituales visiones simplistas acerca de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y proporcionan un hilo conductor significativo para el desarrollo del curso.

**Proposición 2:** *La transición de alumno a profesor es fundamental y compleja y se ve notablemente facilitada cuando los futuros profesores trabajan estrechamente con sus colegas.*

Esta proposición cuestiona la concepción (y práctica) de la enseñanza como actividad individual y los autores se refieren a los intercambios y mutuo apoyo como uno de los aspectos más fructíferos y apreciados del programa, asociado a la idea de «reflexión en la práctica» (Schon 1983).

**Proposición 3:** *El profesor en formación es un estudiante que construye activamente concepciones sobre la enseñanza y el aprendizaje basadas en sus experiencias personales y muy influenciadas por sus preconcepciones docentes (previas a su ingreso en el programa).*

Gunstone y otros se extienden aquí en la importancia de las preconcepciones docentes y en la necesidad de experiencias que permitan identificar y cuestionar dichas concepciones «ingenuas». Compartimos con los autores la importancia concedida a esta formación docente «de sentido común», asumida incidental y acríticamente y que constituye un auténtico obstáculo para la renovación de la enseñanza. No pensamos, sin embargo, que —como ellos afirman— dichas ideas, actitudes y comportamientos sean muy persistentes y difíciles de desplazar. Por el contrario, estamos convencidos de que basta facilitar un trabajo colectivo de una cierta profundidad, en torno a problemas

de interés, para que los profesores y profesoras podamos construir conocimientos que son coherentes con las investigaciones e innovaciones elaboradas por la comunidad científica (Gil et al 1991).

**Proposición 4:** *Es más importante modelizar que simular las orientaciones de enseñanza/aprendizaje preconizadas en el programa.*

De acuerdo con esta proposición, no se trata de que los profesores en formación vivan las propuestas renovadoras como si ellos fueran alumnos de secundaria en sesiones de simulación. Ello puede ser de alguna ayuda, pero tiene una validez limitada. Mucho mayor interés tiene la discusión de las estrategias utilizadas en el curso de formación (que habrán de ser coherentes con las que se pretende hacer asumir a los futuros profesores).

**Proposición 5:** *Los profesores en formación han de ver el trabajo programado en el curso como una experiencia educativa valiosa.*

Como señalan los autores, la importancia de que el trabajo realizado aparezca como relevante resulta obvia, particularmente en lo que afecta a las concepciones de los profesores en formación acerca de su propio papel en la escuela y su responsabilidad en lograr que los alumnos se interesen por la tarea.

**Proposición 6:** *La formación inicial es, por definición, inadecuada.*

Resulta esencial que los estudiantes comprendan plenamente que la formación inicial es, por naturaleza, insuficiente; de otra forma buscarán en el programa resultados que éste no puede proporcionar. Los futuros profesores han de ver, pues, este curso de formación inicial como

el primer año de un proceso permanente de desarrollo profesional.

**Proposición 7:** *Las propuestas de Schon acerca del profesor como «reflective practitioner» constituyen un modelo vital para quienes enseñan en el programa de formación inicial.*

Quienes enseñan a los futuros profesores y profesoras habrán de desarrollar sus programas reflexionando sobre su propia práctica de la misma forma que se ha preconizado para esos futuros profesores.

Éstos son los principios básicos que orientan el programa de formación inicial del profesorado de ciencias descrito por Gunstone y otros en este trabajo. Se trata, en nuestra opinión, de unas propuestas muy valiosas, que extienden a la formación del profesorado resultados de la investigación didáctica que han mostrado ya su efectividad en la orientación de la actividad de los alumnos. Merece la pena, sin duda alguna, leer con detenimiento este artículo, así como aquellos otros del mismo equipo referenciados en la amplia bibliografía.

#### Referencias bibliográficas

- Gil, D., 1981. ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias?, *Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), pp. 69-77.
- Gil, D., Carrascosa, J., Furió, C. y Martínez-Torregrosa, J., 1991. *La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria*. (Horsori: Barcelona).
- Schon, D.A., 1993. *The reflective practitioner: how professionals think in action*. (Basic Books: Nueva York).

D.G.P.