

# La ética en el salón de clases de ciencia y tecnología. Un nuevo enfoque de la enseñanza y el aprendizaje

Escrita por Silvia Bello\*

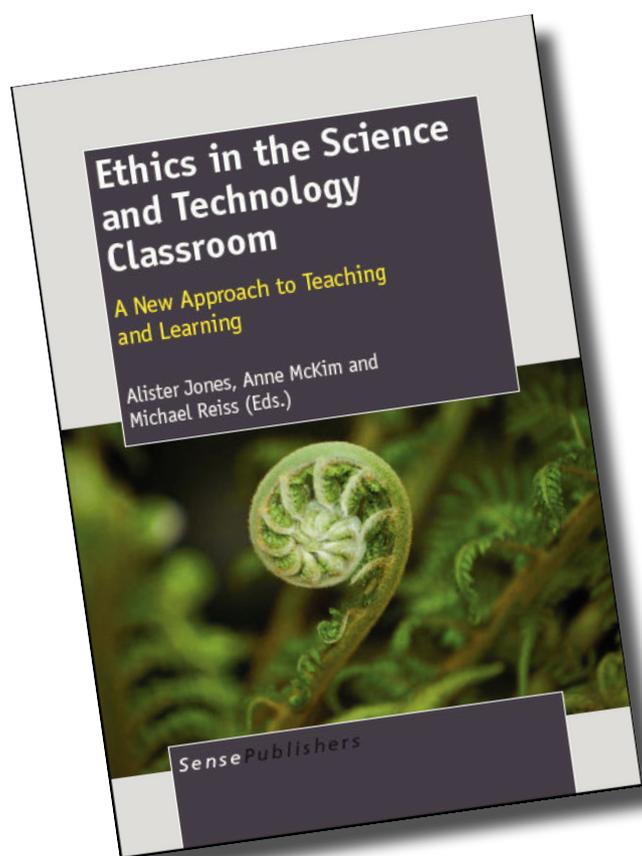
## Ethics in the Science and Technology Classroom. A new approach to teaching and learning

Alister Jones, Anne Mckim y Michael Reiss (editores)  
Rotterdam: Sense Publishers, 2010.

### ABSTRACT (Ethics in the Science and Technology Classroom. A new approach to teaching and learning)

This edited book on ethics represents the outcomes of an international collaborative project that examined the role and place of bioethics in science and technology curricula. As science and technology advance, ethical issues increasingly are brought to the fore both for scientists and technologists but also for the general public. Science and technology education also reflects this shift and has expanded what it means to learn science and technology. A greater emphasis is being placed on society's general scientific and technological literacy and this includes an understanding of socio-scientific issues including ethical decision making.

**KEYWORDS:** ethics, bioethics, socio-scientific issues, school curriculum



En la sociedad del conocimiento del mundo de hoy —altamente tecnologizado, pero que enfrenta la paradoja de estar en alto riesgo por el desarrollo de la ciencia y la tecnología y cuya esperanza de supervivencia se ubica, entre otras cosas, en un mayor desarrollo de ambas y en su uso responsable—, esta obra constituye una herramienta de primer nivel, ya que es una propuesta novedosa para incorporar la ética en el proceso de alfabetización científica, para promover la conversión de los estudiantes en ciudadanos conscientes de su entorno y comprometidos con el cuidado del planeta.

Conforme avanzan la ciencia y la tecnología, los asuntos éticos suben a la palestra cada vez con mayor frecuencia y relevancia, no sólo para los científicos y tecnólogos, sino también para el público en general. Ahora la educación en ciencia y tecnología (CyT) ha ampliado el significado del aprendizaje de estas disciplinas, dando mayor énfasis a la alfabetización científica y tecnológica de la sociedad en general, e incluyendo la comprensión de asuntos socio-científicos y la capacidad para tomar decisiones éticas.

El libro, resultado de un proyecto de colaboración internacional que examinó el papel de la bioética en el currículo de ciencia y tecnología en Nueva Zelanda, presenta una amplia gama de estrategias probadas al abordar las cuestiones éticas en el ámbito curricular, desde el jardín de niños, hasta la licenciatura y la educación de adultos. Se da particular importancia a la formación profesional de los docentes y también se incluyen propuestas que se han experimentado para lograrla.

Se hace una diferencia entre la moral y la ética. Las estrategias presentan claros marcos de referencia desde el punto de vista de la ética.

\* Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México  
Ciudad Universitaria, Avenida Universidad 3000  
04510 México, Distrito Federal, México  
Correo electrónico: bello@unam.mx

La obra consta de nueve capítulos desarrollados por diversos autores, especialistas en la investigación de métodos para llevar la ética al aula en cuestiones socio-científicas. Es interesante notar que en Nueva Zelanda toda la educación comprende un área curricular relacionada con la ética en asuntos socio-científicos, e incluso tienen bien definidos los estándares de referencia que se deben alcanzar en cada uno de los niveles escolares.

Los capítulos que constituyen el libro son:

- Hacia la introducción del pensamiento ético en el aula: más allá de la retórica.
- El pensamiento ético.
- La educación bioética.
- En el aula: la exploración de asuntos éticos con estudiantes principiantes.
- En el aula: enfoques de la bioética para alumnos avanzados.
- Logros de la educación bioética en la escuela secundaria: dos casos de estudio australianos.
- Uso de la narrativa para el pensamiento ético.
- Compromiso con la bioética: un programa de formación profesional para profesores de ciencias.
- Reforzamiento del pensamiento ético.

En el capítulo 1, los editores del libro (Alister Jones, Anne McKim y Michael Reiss) hacen referencia al hecho de que desde hace unos veinte años se ha reconocido la importancia de los aspectos socio-científicos en la educación en ciencias, con miras a formar ciudadanos capaces de tomar decisiones, fundamentadas en la alfabetización en CyT, inmersas en cuestiones morales y éticas. Por ende, el aprendizaje de cuestiones socio-científicas se convierte en un importante componente de la alfabetización científica. También mencionan que el objetivo de la obra es llegar en el aula más allá de la retórica en cuestiones socio-científicas que frecuentemente se reducen a aspectos marginales en la educación. Además, examinan cómo se puede abordar el pensamiento ético en el currículum y en el salón de clases, para beneficio de los estudiantes.

Según ellos, los marcos éticos pueden proveer un enfoque poderoso para pensar acerca de la enseñanza y aprendizaje de CyT y subrayar el compromiso de los estudiantes, a través de conexiones con asuntos controversiales reales y empoderarlos para contribuir en un debate informado acerca de nuestro futuro. Esto hace la ciencia más relevante para la cotidianidad del alumnado, participando en argumentación, en desarrollo de pensamiento ético y en desarrollo de habilidades para encarar la toma de decisiones relacionadas con asuntos bioéticos actuales y futuros.

En el capítulo 2 Michael Reiss define la ética y el pensamiento ético y elabora un marco para el resto de los capítulos de la obra. Señala que se deben cumplir tres criterios para definir la validez y el valor de una conclusión ética. Primero, si los argumentos que condujeron a un particular punto de vista están sustentados en la razón; el segundo criterio se refiere a la ubicación de los argumentos dentro de un marco ético bien establecido y, tercero, si existe un consenso razona-

ble acerca de la validez de las conclusiones, que emerge de un proceso de genuino debate.

Asimismo, marca que la ética es una rama de la filosofía relacionada con cómo deberíamos decidir qué es moralmente correcto y qué es incorrecto. A veces las palabras ética y moral se usan como sinónimos, pero la ética es una disciplina específica que trata de probar el razonamiento que subyace a la moral, mediante el examen y análisis de las razones que se usan para justificar nuestras elecciones y acciones morales, en situaciones particulares. Pero Reiss enfatiza que la razón por sí sola no basta, es necesario ubicarla en un marco ético específico. Y describe algunos marcos: el *consecuencialismo* —que mira hacia las consecuencias de tomar una u otra decisión—; el *utilitarismo* —que va más allá de las consecuencias inmediatas— toma en cuenta la pluralidad de usos y costumbres y da voz a minorías, discapacitados, seres no humanos, etc.; y, entre otros, el marco que se refiere a *la virtud ética* (lo éticamente correcto y lo incorrecto), etc.

Destaca que la ética es una rama del conocimiento, con rigor como el de otras disciplinas intelectuales: la ciencia, las matemáticas y la historia.

En el mismo capítulo 2, Reiss proporciona indicadores de avance del pensamiento ético, desde los novatos hasta los expertos, como apoyo a docentes e investigadores en el área.

En el capítulo 3 Anne McKim abunda en la fundamentación de la enseñanza de la ética en el salón de clases de CyT. Vincula estrechamente la ética con la alfabetización científica y tecnológica e incluye una introducción a asuntos socio-científicos; revisa numerosos enfoques curriculares y aporta un inventario con un buen número de páginas web.

McKim habla con vehemencia sobre la necesidad que tienen los docentes de familiarizarse con los marcos éticos, para facilitar el desarrollo de habilidades en los estudiantes, como comprender formas válidas de argumentar, reconocer las fortalezas y limitaciones de un argumento científico y evaluar sus propios argumentos. Éstos se consideran como logros fundamentales en la educación en ciencias.

Se refiere a trabajos de exploración de prácticas pedagógicas (Osborne *et al.*, 2001)<sup>1</sup> relacionadas con el desarrollo de la argumentación en clases de ciencias, en los que se halló que estos ejercicios constituyen una vía para mejorar el entendimiento epistémico de la naturaleza de la ciencia.

Así pues, no llama la atención el señalamiento que hace respecto a las dificultades que enfrentan los docentes al enseñar ética, cuando tienen una “concepción heredada” de la CyT, ya que estos profesores las perciben como ajenas a los valores. Además, reconoce que la enseñanza de la ética es también un reto para los docentes que consideran que la ciencia es un reflejo fiel de los “hechos”, a la vez que una intro-

<sup>1</sup> Osborne, J. Simon, S., Erduran, S. & Monk, M. (2001, August). *Enhancing the quality or argument in school science*. Paper presented at the 3rd Meeting of European Science Education Research Association, Thessaloniki, Greece.

ducción a una estrecha comprensión y aplicación *del* “método científico”.

McKim pone de manifiesto una concepción generalizada de que la ética no puede enseñarse a niños pequeños.

Sin embargo, en el capítulo 4, Cathy Bunting y Barbara Ryan presentan detalladamente una serie de interesantes estudios de caso. Demuestran que los niños de primaria (5 a 12 años) pueden realmente involucrarse en el pensamiento ético, discutiendo problemas cotidianos muy cercanos para ellos. Proponen estrategias didácticas que se han probado en Nueva Zelanda. También destacan que estos estudios de caso exigieron una formación profesional de los docentes, con las siguientes características: colaboración entre guías y participantes, el papel del uso de recursos y estrategias, y tiempo de los docentes para la planeación, la reflexión y afinación de las propuestas.

Con alumnos de secundaria se puede abordar una gama más amplia de conceptos relacionados con el pensamiento ético y de asuntos de mayor envergadura e impacto, como el cambio climático, desarrollo y uso de transgénicos, clonación, trasplante de órganos, etc., tal como describe Lindsey Conner en el capítulo 5. Pero ésta no es una tarea trivial ya que involucra numerosas variables, como: conocimiento nuevo y emergente, información incompleta, diversidad de opiniones, influencia de los medios y probabilidad y riesgo. Conner pone énfasis en los rápidos cambios científicos y tecnológicos que pueden desafiar creencias, valores y responsabilidades sociales.

En este capítulo 5 Conner da cuenta de diversos enfoques en la enseñanza de la ética para alumnos de secundaria, y también señala los retos que ésta puede conllevar, respecto a las nociones sobre naturaleza de la ciencia de los profesores.

Para Conner, los docentes deben estar alertas para identificar las oportunidades o experiencias que permitirán a los estudiantes desarrollar su conocimiento, comprender de modo suficiente los asuntos en discusión, hacer una evaluación crítica de los mismos, y prever posibles acciones.

Describe tres fases del proceso para alcanzar los objetivos curriculares en el área de la bioética. La primera fase se refiere a la exploración del conocimiento que tienen los estudiantes y el que van construyendo. La segunda es la promoción de búsqueda de nueva información por parte de ellos mismos, que les permita emitir su opinión o tomar decisiones. La tercera se refiere a ampliar su pensamiento para incluir perspectivas múltiples, que aborden visiones de grupos marginales.

Conner indica posibles enfoques para la enseñanza y el aprendizaje de los asuntos bioéticos y discute algunas actividades que pueden sustentarlos, entre ellos, los modelos de indagación y los de pensamiento futurista. Marca el clima de la clase, como un aspecto crucial en el aprendizaje de la bioética. Los estudiantes deben sentirse cómodos para expresar y discutir sus puntos de vista frente al mentor y a sus compañeros.

A través de dos casos de estudio australianos, Vaille Dawson examina los logros de la educación bioética en la escuela secundaria, en el capítulo 6. Destaca la importancia de las

habilidades de *argumentación* de los alumnos, para comunicar sus puntos de vista, hacer acopio de evidencias y comprender otras visiones. Asimismo, plantea que el desarrollo del pensamiento ético es igual al desarrollo del pensamiento crítico.

En este capítulo se puede ver la educación bioética en acción en la escuela secundaria, y el autor manifiesta las dificultades que suelen surgir en ella.

Dawson considera crucial la enseñanza explícita de los *principios de la bioética* y de los procesos de toma de decisiones. A la vez, hace énfasis en que enseñar los principios es diferente de adoctrinar a los estudiantes hacia una corriente específica.

Ésta es una de las dificultades que enfrentan los profesores en el salón de clases de CyT. Además, ellos no necesariamente están siempre al día en los desarrollos científicos y tampoco tienen clara conciencia de los dilemas éticos que éstos acarrearán.

En este capítulo 6 se encuentra pues una síntesis de los principios de la bioética, se describen estrategias para fundamentar su enseñanza, así como dificultades, logros y traspies que los autores han enfrentado en su experiencia en las aulas.

En el capítulo 7, Rosemary De Luca argumenta que la bioética se puede ver como una contribución potente para el conocimiento pedagógico de los profesores y pone énfasis en un enfoque cultural que vaya más allá del pensamiento occidental, incluyendo visiones multiculturales, como las de los Maori. Esto resulta particularmente importante en nuestro medio, donde las perspectivas indígenas se encuentran —en general— profundamente marginadas. La autora destaca las ventajas de la narrativa en un ambiente de diversidad cultural y, como ejemplo, describe una serie de problemas, analizados a través de la “lente” Maorí y de otras visiones.

De Luca plantea que la bioética implica un escrutinio crítico del pensamiento y práctica moral. El pensamiento ético debe ubicarse claramente en un marco, tal como la virtud ética, o el utilitarismo; entonces, lo que los profesores pueden dar a sus alumnos son marcos éticos robustos para la comprensión y valoración de las aplicaciones e implicaciones del rápido avance de la biociencia, y específicamente de sus extensiones en la biotecnología.

Como se ha mencionado, a lo largo de todo el libro se hace hincapié en la enorme importancia de la formación profesional de los docentes, para enfrentar los retos de la educación ética. En el capítulo 8, Kathy Saunders desarrolla con bastante detalle un programa profesional de aprendizaje para mentores en esta área. Describe las características de dos talleres que se llevaron a cabo en Nueva Zelanda y los ilustra con opiniones de los docentes que participaron en ellos.

Una particularidad de esta experiencia es que el primer taller tuvo el objetivo de dar información a los participantes sobre conceptos de la bioética, las dificultades que pueden surgir, los marcos de referencia que se pueden usar para tomar decisiones, la diferencia entre adoctrinación y enseñanza de principios. Después de este taller, los participantes llevaron al aula lo aprendido, con mayor o menor éxito, utilizando el modelo de desarrollo que se llevó a cabo en el taller, con estrategias

centradas en el estudiante e incorporando el uso de las TIC.

Unos meses después del primer taller se realizó el segundo taller, para hacer acopio de los ejercicios frente a grupo vividos por los participantes. Se analizaron las experiencias y, entre todos ellos, propusieron soluciones a los problemas encontrados.

Es interesante notar que los participantes, después de su experiencia en ambos talleres, incluyeron el *pluralismo* como quinto marco ético.

Por su parte, Jones, McKim y Reiss aprovechan la oportunidad que les brinda el capítulo 9 para subrayar, a manera de epílogo, que la obra ha cumplido con sus expectativas, alcanzando el objetivo propuesto: mostrar que para ampliar y redondear la alfabetización en CyT, es indispensable abordar la ética en el salón de clases; el potencial que tiene ésta en el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes y en el aprendizaje de la toma de decisiones fundamentadas y comprometidas con la sustentabilidad del ambiente.

En este mismo capítulo, los editores del libro presentan un

resumen de los mecanismos y estrategias claras que han probado para llevar la ética al aula de CyT. Además, destacan la serie de competencias que se pueden desarrollar en los alumnos, a través de este proceso.

Se disfruta la lectura de la obra porque está escrita con un lenguaje culto, pero sencillo y ágil. Es un referente obligado cuando se aborda la dimensión Ciencia, Tecnología y Sociedad–Ambiente en la Educación (CTSA). En cada capítulo se proporcionan muy numerosas referencias. Como ya se ha dicho en esta reseña, a lo largo del libro se reiteran con frecuencia las descripciones al detalle de múltiples estrategias para el desarrollo de competencias como la argumentación, la comunicación, el trabajo colaborativo, la selección de fuentes de información y el discernimiento de las mismas, etc., que son aplicables en otras disciplinas. Asimismo, destaca la relevancia del pensamiento ético para hacer más accesible el estudio de CyT, aumentando el interés y gusto por su enseñanza y aprendizaje, ya que permite apreciar que también son cultura, arte, literatura.