

ÉTICA EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA: EXPERIENCIA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

PETRALANDA, IZASKUN*; SALAZAR, CRUZ; FERREIRA, CARMEN; PEREYRA, EUGENIA; DELGADO, LAURA; GONZÁLEZ, ZURIMA; HERNÁNDEZ, JOSÉ; MATOS, MARÍA; SALAZAR, MERCEDES; WINCKLER, MORAIMA y VILLARROEL, GUSTAVO.

Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela.

Palabras clave: Ética; Educación Científica; Transversalización; Valores; Venezuela.

OBJETIVOS

General

Incorporar la educación ética a la enseñanza de las ciencias y las tecnologías en la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela.

Específicos

1. Diseñar, desarrollar y evaluar la asignatura “Ética e Investigación Científica y Tecnológica” para abordar aspectos éticos específicos de la relación entre las ciencias, las tecnologías y la sociedad.
2. Analizar los tópicos éticos y valores humanos a transversalizar en las asignaturas del pènsum de la Escuela de Ciencias Biológicas.

MARCO TEÓRICO Y SITUACIONAL

El cúmulo de acontecimientos científicos obtenidos en el último siglo ha generado numerosos recursos tecnológicos que están afectando, intencionalmente o no, el curso de la evolución en todas sus manifestaciones y en un tiempo muy corto. La situación genera polémicas de naturaleza ética en el ámbito de los centros de investigación tecnológica, las academias y la sociedad, que no suelen ser atendidas por la mayoría de los científicos y tecnólogos, dado su carencia de conocimientos formales para abordar en el ámbito analítico la dimensión ética de situaciones que se han vuelto rutinarias para su propio quehacer teórico y práctico.

Parte del problema se genera por el reduccionismo positivista con el que se ha tratado la relación ética-ciencia, considerando la ciencia éticamente neutra y las valoraciones éticas como indeseables porque afectarían negativamente la racionalidad de la ciencia y el logro de sus objetivos. Pero esta particular manera de describir la racionalidad científica ha sido cuestionada por las nuevas corrientes de filosofía de la ciencia generándose un replanteamiento del presupuesto sobre la relación ética-ciencia:

* Coordinador del Proyecto.

“El cientificismo se ha percatado de que la posibilidad misma de la ciencia exige la moral; si la moral es irracional, también lo es la ciencia. Las normas que rigen el trabajo científico en pos de la objetividad son normas morales que no pueden considerarse como decisiones puramente subjetivas de cada científico sin riesgo de que perdamos de vista la propia objetividad como meta” (Cortina 1994, Pág. 132)

Para los efectos de este proyecto se parte del supuesto que la racionalidad científica constituye una pluralidad axiológica y racional, que vincula los objetivos de la ciencia directamente involucrados en la búsqueda del conocimiento “verdadero” y los inherentes a los demás aspectos epistemológicos, prácticos, educativos y estéticos de la ciencia, todos los cuales cambian según diversos paradigmas de la filosofía de la ciencia (Echeverría 1995; Martínez 1999).

Los tópicos y valores analizados fueron inherentes a la metodología de la ciencia, según la cual tanto el saber científico como el tecnológico se construyen mediante procesos personales, individuales o colectivos, que siguen una serie de pasos metodológicos susceptibles al análisis ético, personal o colectivo. Así, el desarrollo de una idea; su formulación como preguntas a modelos representacionales del conocimiento o de la realidad; la interpretación de los resultados o respuestas a esas preguntas, según la propia inventiva del investigador; la comunicación de estas interpretaciones a los pares y el análisis crítico o evaluación de todo el proceso- son todos pasos metodológicos, normados técnicamente, que tienen una dimensión ética.

METODOLOGÍA

Desde el punto de vista educativo, el proyecto se abordó como un problema vinculado a la conceptualización bioantropológica del conocimiento el cual, para su debida comprensión y solución, amerita un abordaje mixto con estrategias propias de las ciencias biológicas (i.e., análisis de la variabilidad interpersonal de valores humanos, intereses y estilos de aprendizaje) y estrategias propias de las ciencias sociales (i.e., significación semántica de conceptos axiológicos o valores). En cuanto a los paradigmas de percepción de la realidad en las diversas ciencias naturales y físicas se partió del paradigma ecológico, socio-histórico (Echeverría 1998; Martínez 2002) y en cuanto a la perspectiva ética, se entiende ésta como un proceso bio-cultural de búsqueda, dialógica, de un mínimo de elementos éticos compartidos, para posibilitar el logro de acuerdos intersubjetivos y generar modos enriquecedores de desarrollar las ciencias y las tecnologías en el país, que posibiliten la construcción de una sociedad que satisfaga las exigencias de equidad y de pluralidad en los ideales de felicidad (Cortina 1994). En relación con los modelos y estrategias de educación ética a utilizar, se desea desarrollar la personalidad moral en relación con el quehacer científico y tecnológico en los estudiantes y los docentes, promoviendo el desarrollo de la sensibilidad ética; del juicio valorativo o capacidad de argumentación y fundamentación racional y dialógica de afirmaciones éticas y la autorregulación ética o voluntad moral que comprende las decisiones de acción motivadas por los juicios morales y los sentimientos morales (Puig 1996).

El trabajo con los estudiantes y los docentes se realizó en la modalidad de investigación-acción, siendo cada uno sujeto de las diversas etapas del proceso. Los estilos de aprendizaje fueron analizados según la prueba diseñada por Honey, Alonso y Gallego (2000) y las connotaciones semánticas de diversos conceptos (i.e., ciencia, tecnología, valores, bioética, educación, tolerancia, crisis, proceso, tareas, honestidad, responsabilidad, individualismo, solidaridad y abstracción) fueron vinculados con el quehacer científico y ético, analizándose mediante la técnica de diferencial semántico de Osgood modificada según se indica.

El proceso se inició en 2000 centrándose en dos actividades:

1. Diseño, desarrollo y evaluación de una asignatura denominada “Ética e investigación científica y tecnológica” diseñado por Petralanda en 2000.
2. Análisis de tópicos éticos y valores a transversalizar en el pènsum de la Escuela de Ciencias Biológicas según fue solicitado por los docentes de Biología Celular, Biología Animal, Tecnología de Alimentos, Ecología.

RESULTADOS

A. Asignatura “Ética e investigación científica y tecnológica”

A.1. Perfiles estudiantiles:

La asignatura no es obligatoria, se ha dictado durante cuatro semestres y la han cursado 34 estudiantes de las Escuelas de Biología, Química, Matemáticas y Computación. El 52% de los estudiantes cursaba entre 3° y 5° semestre y el 48% el 8° semestre o más. El 65% del total de estudiantes eran mujeres (Figura 1).

Se analizaron los estilos de aprendizaje de los estudiantes para facilitar el diseño o selección de estrategias y recursos instruccionales adecuados a sus intereses, debilidades y fortalezas para el aprendizaje. Los resultados indicados en la Figura 2 muestran que los estudiantes tienen diversidad de estilos de aprendizaje, con tendencia hacia los estilos reflexivo y pragmático, es decir, tienen alto interés en procesar información y estructurarla para luego llevarla a la práctica,

A.2. Perfil de la asignatura:

Los objetivos y temario de la Asignatura fueron analizados y ajustados semestralmente según los intereses de los estudiantes participantes. En general, los objetivos didácticos permanecieron sin cambios sustanciales y las modificaciones se realizaron en el temario.

Los objetivos fueron:

- Analizar el saber científico y el saber ético y reflexionar sobre la importancia de la ética en los diversos momentos del quehacer científico.
- Conocer distintos enfoques éticos y su relación con la actividad científica.
- Reflexionar sobre los errores del pensamiento, su repercusión en la construcción del conocimiento y las responsabilidades éticas que de ello derivan.
- Analizar algunos problemas de la praxis científica y tecnológica, desde la perspectiva (bio)ética, en el ámbito individual y social.
- Reflexionar sobre los estereotipos psicosociales del científico, incluyendo la perspectiva de género, y su importancia en la manera en que éste construye el conocimiento, así como sobre su responsabilidad en las estrategias de búsqueda del conocimiento que emplea y en las repercusiones de dicha búsqueda en el entorno (social, ambiental, cultural, económico, etc)
- Reflexionar sobre las responsabilidades éticas de las instituciones que desarrollan actividades científicas (de capacitación, investigación, difusión, gerencia y aplicación del conocimiento científico).

Los temas a desarrollar incluyeron:

- Introducción al Curso: Estrategias de aprendizaje para el manejo de los contenidos del curso. Errores del pensamiento y errores éticos.
- ¿Qué es el conocimiento? Conocimiento científico y conocimiento ético. Perspectiva histórica de ambos tipos de conocimiento.
- ¿Cómo es la persona que vive en el científico? ¿Qué es lo uno y qué es lo otro en la búsqueda del conocimiento? La noción de alteridad y su evolución.
- Los velos de la ética: Distintos enfoques del bien.
- Las metáforas culturales y sus repercusiones en la construcción del conocimiento científico. La cuestión del género.

Figura 1. Distribución por género de los estudiantes de las Escuelas

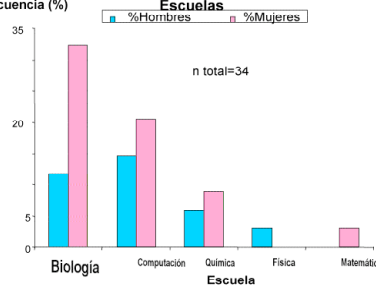
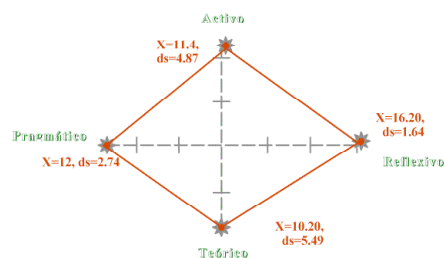


Figura 2. Perfil grupal de Estilos de Aprendizaje (medias grupales)



- El conocimiento tecnológico: Problemática contemporánea de la tecnociencia. Aplicación y estandarización de tecnologías. Las nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación.
- Problemas sociales de la ciencia. ¿Lealtad hacia quién? La revolución terapéutica (vacunas y medicamentos).
- Problemas contemporáneos en la ciencia y la ética para la vida. Investigación con animales. Eugenesia y eutanasia.
- La revolución verde: Clones y diversidad. De Eros a Gaia.
- ¿Cómo ejercer los derechos? Códigos éticos y profesionales. Plagiarismo y pseudociencia.
- ¿Existe una problemática ética en las ciencias abstractas? Nuevos paradigmas epistemológicos y físicos.

A.3. Estructura de las clases o encuentros (Duración 4 horas semanales):

Elaboradas tomando en consideración la diversidad de estilos de aprendizaje de los estudiantes.

- Lectura personal de asignaciones y reflexiones o ensayos. Análisis de casos, discusión dialógica entre todos.
- Socialización y argumentación.
- Generación social de puntos de cuestionamiento.
- Análisis de preguntas y búsqueda dialógica de respuestas y acuerdos.
- Generación (mediada por el docente) de incertidumbre y tolerancia cognitiva.
- Nuevas asignaciones de interés.

La evaluación es formativa y continua, en base a portafolios de los estudiantes y sus participaciones en clase. La evaluación final se otorga por autoevaluación y coevaluación del docente y los pares.

A.4. Conclusiones y resultados:

La mayor dificultad referida por los estudiantes fue la relativa al cambio de “lenguaje y estilo de interacción interpersonal en aula” durante el desarrollo de la asignatura. La estrategia didáctica tradicional en la Facultad de Ciencias corresponde a la modalidad declarativa –gran cantidad de contenidos conceptuales o procedimentales que deben memorizarse y razonarse individualmente-, lo que impide la interacción interpersonal dialógica, en parte por el estilo de enseñanza utilizado, en parte por la naturaleza misma del conocimiento que se estudia (i.e., grandes volúmenes de información históricamente acumulada) y en parte por limitaciones de origen diverso (i.e., recarga de asignaturas en el pènsum, tiempo disponible para el diálogo en aulas masivas, recursos instruccionales disponibles, características personales de docentes y estudiantes).

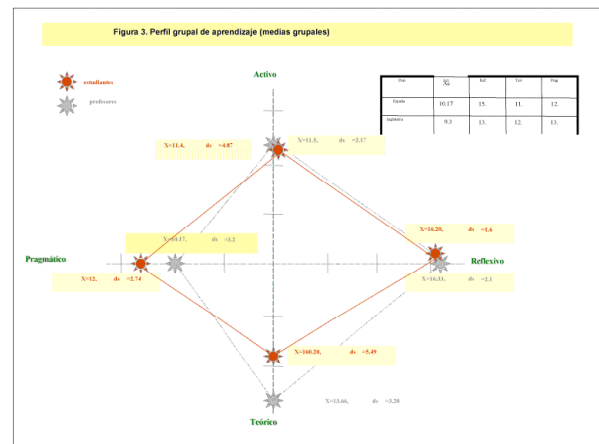
En promedio se dedican las cuatro primeras clases a promover la adaptación al cambio (i.e., disposición circular de pupitres, diálogo interactivo, incertidumbre en los acuerdos colectivos, referirse interpersonalmente por el nombre, estilo de animación en aula circular, horizontal). Así, el número de interacciones / hora de clase y por estudiante varía desde “0” (primera clase) hasta “más de 10” (a partir del quinto o sexto encuentro según el grupo).

Las evaluaciones del curso por parte de los estudiantes han sido altamente positivas (promedio 19 puntos en la escala 0 a 20 puntos).

B. Transversalización de tópicos y valores en el pènsum de Ciencias Biológicas:

B1. Perfil de los docentes:

El perfil de estilos de aprendizaje de los docentes (en comparación con el de los estudiantes) se indica en la Figura 3. Ambos tienen una diversidad de estilos que los asemejan a estudiantes y docentes de ciencias de otros países. En general, los estudiantes tienen una tendencia (promedio) hacia

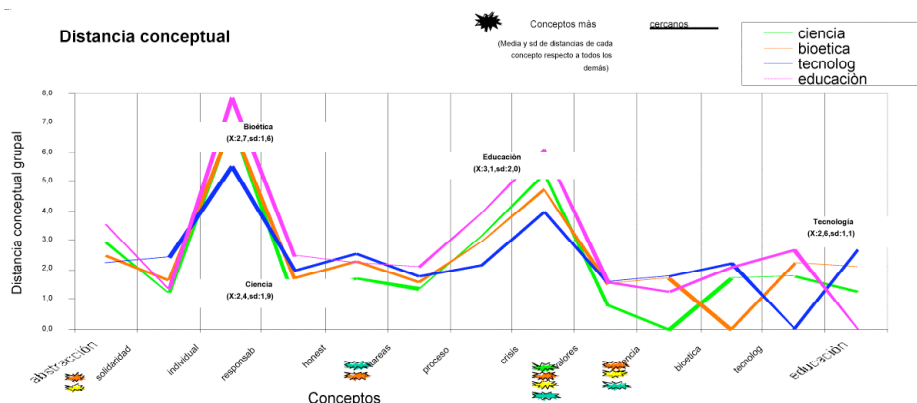


los estilos reflexivo y pragmático, mientras que los docentes tienen una tendencia hacia los estilos reflexivo y teórico, es decir, alto interés en procesar información, estructurarla y abstraer sus contenidos.

La diversidad entre ambos grupos sugiere la necesidad de sensibilizar a los docentes para que utilicen estrategias y recursos instruccionales que favorezcan el aprendizaje en todos los estudiantes y no solamente en aquellos que tienen estilos similares a los del docente, ya que ello tiene repercusiones éticas de particular importancia en la enseñanza y aprendizaje de actitudes, éticas, educativas o científicas.

B.2. Relaciones semánticas entre conceptos científicos y éticos en docentes y estudiantes:

Algunos resultados del análisis de los significados y connotaciones semánticas que los docentes confieren a algunos de los conceptos señalados se indican en la Figura 4. Conceptos como bioética, educación, ciencia y tecnología tienen una conceptualización semántica más parecida entre sí y diferente al grupo formado por los conceptos solidaridad, responsabilidad, tareas y honestidad y al grupo formado por individualismo, proceso y crisis.



En general, para el grupo estudiado, el significado semántico de la ciencia está cercano al de la tecnología y la ética; el significado de la educación está próximo al de los valores, la responsabilidad y las tareas; el significado de la honestidad está cercano al de la responsabilidad y la solidaridad, pero lejano al individualismo; el cual está próximo al significado de crisis y tecnología y así sucesivamente. Estos resultados permiten identificar grupos de conceptos en términos de su significatividad semántica para los docentes y los estudiantes y promover así la estructuración de redes de complejidad creciente para su adecuada estructuración cognoscitiva.

B.3. Valores deseables a incluir en la Transversalización ética del pènsum de Ciencias Biológicas:

Los docentes participantes analizaron una lista de 71 valores de dimensión personal, social y ambiental, pidiéndoles que los definieran con sus propias palabras y posteriormente los organizaran en orden de prioridad y pertinencia para su Transversalización y promoción en el pènsum de la Escuela de Biología, a través de asignaturas seleccionadas. Se encontró que solamente 56% de los valores analizados fueron seleccionados como pertinentes a los fines de la educación ética en las Ciencias Biológicas y de los valores seleccionados, el 58% pertenecen a la dimensión social de las personas (i.e., identidad, fraternidad, solidaridad, altruismo, prosperidad y justicia distributiva); el 35% son valores propios de la dimensión personal (i.e., autoestima, autorrealización y sentidos de trascendencia) y 7% son valores de la dimensión ambiental (i.e., preservación y armonía ambiental).

CONCLUSIONES

1. La relación entre ética, ciencia y tecnología es de alto interés tanto para estudiantes como para docentes de la Facultad de Ciencias.

2. Existen una diversidad de estilos de aprendizaje entre los estudiantes y los docentes, con tendencia a la diferenciación entre ambos grupos, lo que requiere la reflexión sobre el hecho y su inclusión en el diseño de estrategias educativas diversificadas que favorezcan los diversos estilos de aprendizaje en la educación ética en la Facultad.
3. La educación ética en las ciencias, conforme a las tendencias actuales del conocimiento ético, requiere un cambio de paradigma en el estilo de enseñanza de las ciencias y las tecnologías, orientándolo hacia la reflexión, pero también hacia la búsqueda interactiva y dialógica de dicha reflexión, hacia el desarrollo de las habilidades lingüísticas y argumentativas de las ciencias sociales, en complemento con el de las ciencias naturales y físicas.
4. La identificación y priorización de los contenidos éticos y valores a transversalizar requiere de su adecuada discusión e interiorización por parte de los docentes de ciencias, quienes también requieren fortalecer las habilidades indicadas en la conclusión anterior.
5. Los docentes de ciencias conceden gran importancia a los valores humanos vinculados con el desarrollo personal armónico, tanto en lo social como en lo ambiental, dentro el quehacer científico y tecnológico, lo que podría explicar el interés y responsabilidad con que han asumido la educación ética propuesta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALONSO, C.; GALLEGO, A.; HONEY, S. 2000. *Los estilos de aprendizaje*. Bilbao, España: Mensajero.
- CORTINA, A. 1994. *Ética de la sociedad civil*. Madrid, España: Anaya.
- ECHVERRÍA, J. 1998. *Filosofía de la ciencia*. Madrid, España: Akal.
- MARTÍNEZ, M. 2002. *La nueva ciencia*. México: Trillas
- PUIG, J. 1996. *Construcción de la personalidad moral*. Barcelona, España: Paidós.