

Controversias de actualidad en las ciencias biológicas: virtudes y retos de un curso de educación general

Marta Collazo Santos
marta.collazo1@upr.edu

Wilma Colón Parrilla
wcolon_cibi@yahoo.com

Teresa Candelas Casanova
teresacandelas@hotmail.com

Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras

Resumen

A raíz de la Revisión del Currículo del Bachillerato en el Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico, en el año 2005-06, se estableció como requisito para los estudiantes de Ciencias Naturales el tomar seis créditos de educación general en su campo de estudio, a ser ofrecidos por la Facultad de Estudios Generales. Para poder satisfacer dicho requerimiento, nuestro Departamento desarrolló un curso tipo sombrilla denominado Controversias de actualidad en las ciencias biológicas. En dicho curso, tipo seminario, se discuten temas biológicos de actualidad que originan controversias y debates de relevancia científica, tecnológica, social, ética y humanística, en el contexto nacional e internacional. Se establecen conexiones entre los temas biológicos discutidos y otras disciplinas del conocimiento. Además el curso provee el espacio para el desarrollo de una investigación temática en torno a esos debates, dentro de un marco interdisciplinario. Este curso cobra pertinencia ante el fenómeno de la globalización y el fácil acceso a la información, lo que obliga a la revisión de los paradigmas generalmente aceptados. En el artículo se discutirán las virtudes del curso, cómo se cumplen los objetivos principales de un curso de educación general, los retos que supone el curso tanto para el estudiante como para el docente y su impacto en el desarrollo integral del estudiante.

Palabras clave: educación general, interdisciplinariedad, temas socio-científicos, cultivos transgénicos, células madre, CIBI 4105

Abstract

After a revision of the undergraduate curriculum of the Río Piedras Campus of the University of Puerto Rico in the year 2005-06, it was established, as a requisite for the students of Natural Sciences, to take six credits of general education in their fields of study. Those courses have to be offered by the Faculty of General Studies. In order to satisfy said requirement, our Department developed a seminar denominated "Current Controversies in the Biological Sciences". The course discusses controversial topics in Biology and their scientific, technological, social, ethical, and humanistic relevance within a national and global context. It also establishes connections between the topics

discussed and other disciplines of knowledge. Additionally, the course provides the space for the development of a thematic investigation regarding these debates, within an interdisciplinary frame. This course gains pertinence in face of the globalization phenomenon and the easy access to information, which calls for a revision of generally accepted paradigms. The article will discuss the virtues of the seminar, how the main objectives of a general education course are met, the challenge it provides to both the student and professor, and its impact on the integral development of the student.

Keywords: general education, interdisciplinarity, socio-scientific issues, transgenic crops, stem cells, CIBI 4105

Introducción

El proceso de revisión curricular del Recinto de Río Piedras de la Universidad de Puerto Rico conllevó la renovación de la definición de la educación general (Visión, Misión, Metas y Objetivos Facultad de Estudios Generales, 2006). La nueva concepción de la educación general destaca que “su carácter distintivo es que está encaminada al examen de los fundamentos y procesos de la producción del conocimiento mismo en el contexto de la formación integral del estudiante como sujeto situado histórica y culturalmente.” También se afirma una orientación pedagógica “que acentúe el proceso formativo de contenidos cognoscitivos, habilidades y sensibilidades reflexivas, creativas y críticas.” Esta educación guiada por la apertura a los cambios en las cosmovisiones y la integración del conocimiento, debe estar integrada a través de todo el bachillerato. La Facultad de Estudios Generales, en un profundo proceso de autorreflexión y diálogo, contribuyó no sólo a esta nueva definición sino que formuló su visión y modificó su Misión, Metas y Objetivos como facultad albacea de la mayoría de los cursos de educación general ofrecidos en el Recinto (Visión, Misión, Metas y Objetivos Facultad de Estudios Generales, 2006).

Durante la revisión curricular, el componente de educación general sufrió, entre otras modificaciones, una reducción en el número de cursos de educación general en ciencias que los estudiantes de bachillerato deberían tomar. A pesar de dicha reducción, el que se estableciese [Certificación 46 del Senado Académico (2005-2006)] que todo estudiante del Recinto debía tomar seis créditos de educación

general en ciencias, ofrecidos por la Facultad de Estudios Generales, marcaba un giro profundo para el estudiantado de la Facultad de Ciencias Naturales. El currículo académico anterior de los programas de esta Facultad limitaba la educación en ciencias a los cursos básicos y especializados que ellos ofrecían, aunque se continuaba con un componente de educación general, que incluía otras disciplinas como las humanidades, las ciencias sociales y los idiomas.

Debemos valorar este nuevo esquema curricular para el alumnado de esta Facultad como un acierto del proceso, pues reconoce las herramientas de integración del conocimiento y las particularidades que la educación general puede proveer para el entendimiento de la ciencia y su inserción en un mundo dinámico y conflictivo. Aunque como vehículo de la educación superior de excelencia del país, nuestro currículo ha sufrido los azotes propiciados por la especialización, el que se incluyese este requisito para esta población estudiantil muestra nuestra visión universitaria de ofrecer una educación sub-graduada de excelencia que no se rigiese por una visión estructuralista ni respondiese meramente a las necesidades del mercado. La propuesta iniciada por esta revisión permite el descubrimiento de nuevos caminos, de génesis que ayudarán a la formación integral de individuos capaces de enfrentar las problemáticas que los abordan. Los y las estudiantes que acuden a nuestro recinto para especializarse en las ciencias naturales pueden beneficiarse de las herramientas que la educación general en ciencias puede suministrarles. Este horizonte educativo reconoce la pertinencia de la educación general en todas sus áreas y las ventajas que provee la inclusión de este componente en un currículo educativo a la altura del siglo XXI (Vélez, 2000).

Este nuevo norte educativo para las y los estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales propició un diálogo intra- e interfacultativo que llevó a la propuesta de un curso estilo seminario. El formato de seminario facilitaría la integración y aplicación del conocimiento previamente adquirido en las materias de ciencias naturales en el locus de los principios que rigen el concepto de la educación

general. Este curso se ofrecería a estudiantes en su tercer o cuarto año de bachillerato buscando de esta manera confrontarlos a la madurez de la complejidad de su campo de estudio y a la vastedad de conocimientos alternos que los rodea. Las experiencias educativas adquiridas en este curso debían servir como acicate, como antorcha que se abriese camino en medio de un currículo tendiente a la profesionalización que los ha moldeado durante estos años. El propósito es lanzar a nuestros alumnos y alumnas a un mar de pensamientos e ideas, de encuentros y desencuentros con un mundo globalizado, pluralista y posmoderno donde la ciencia, a pesar de su sitial de pre-eminencia, no conserva la hegemonía que disfrutó durante la modernidad.

Este artículo pretende hacer una evaluación de las virtudes del curso, trazar cómo éste cumple con los objetivos principales de un curso de educación general, los retos que supone tanto para el estudiante como para el docente y su impacto en el desarrollo integral del estudiante.

110

Surgimiento del curso de Controversias de actualidad en las ciencias biológicas: Hacia un nuevo horizonte educativo

El componente de educación general en nuestro Recinto tiene la innegable impronta de las tendencias contemporáneas, pero conserva profundas raíces que se anclan en la vertiente primigenia que germinó su conceptualización en la década de los 40 bajo la batuta del doctor Jaime Benítez y la influencia posterior del doctor Ángel Quintero (Maldonado, 1983). La presencia de una facultad dedicada a la educación general permite el sostén de un núcleo de marcadores distintivos que son medulares en sus cursos. De esta manera se pretende mantener una cohesión y fluidez entre los saberes de las distintas disciplinas representadas en su profesorado. Esto redundaría en la multi- e interdisciplinariedad que distingue nuestros cursos y que pretende ser uno de los factores que evite la fractura del conocimiento en especializaciones distantes, sin convergencia ni dirección a una meta ulterior ajena a la profesión que se pretende adquirir.

Uno de los retos que tuvo que enfrentar nuestra facultad, fue la creación de cursos que cumpliesen con las inquietudes planteadas por la Facultad de Ciencias Naturales. La creación de cursos que correspondiesen a estas interrogantes recayó sobre los departamentos de Ciencias Biológicas y Ciencias Físicas, de la Facultad de Estudios Generales.

La necesidad de la revisión de los cursos de ciencias no es una inquietud aislada sino compartida por los que reconocen la crisis que impone el acelerado progreso científico y tecnológico de nuestra época. Las propuestas recientes para transformar la educación en ciencia y proveer a los estudiantes experiencias “con significado”, capaces de trascender las aulas, enfatizan en la inclusión de controversias relevantes en términos sociales y humanísticos dentro del currículo de ciencia (Driver, Newton & Osborne, 2000; Hodson, 2003; Kolsto, 2001; Patronis, Potari & Spiliotopoulou, 1999; Zeidler, 2003). Estas controversias, que tienden puentes entre ciencia y sociedad, y que incluyen un componente ético, se les ha denominado temas socio-científicos. Entre los temas de mayor impacto figuran la investigación con células madre, la ingeniería genética, la clonación, y los problemas ambientales.

111

Tomando esto en consideración y luego de un proceso de diálogo departamental e interfacultativo abarcador, se delinearon los objetivos generales para la creación de un curso donde confluyeran las vertientes de los avances científico-biológicos con la apertura a los aspectos socio-económicos, políticos, éticos, humanísticos y hasta religiosos. El curso gestado por nuestro Departamento de Ciencias Biológicas provee un marco conceptual de metas, objetivos y estrategias educativas que privilegia el modelo de seminario como herramienta de aprendizaje. Por la diversidad de temas que pueden ser desarrollados en el mismo, se le denominó curso sombrilla y es codificado como CIBI 4105: Controversias de actualidad en las ciencias biológicas. Desde la creación del mismo se han generado siete diferentes modalidades que aparecen a continuación: Cultivos transgénicos; Células madre; Influencia genética y

ambiental en el comportamiento animal y humano; Retos fisiológicos de la tercera edad; Impacto de la contaminación antropogénica sobre el medio ambiente; Impacto del desarrollo urbano no sustentable en los ecosistemas; y Una mirada interdisciplinaria a la reproducción asistida. Este artículo alude a dos de estas modalidades: Cultivos transgénicos y Células madre. La primera se refiere al uso de técnicas de ingeniería genética para generar cultivos con características deseables y la exploración de las profundas repercusiones sociales que se desprenden de su utilización. La segunda, analiza los diferentes tipos de células madre existentes, sus posibles usos terapéuticos y los conflictos que presenta el “valiente mundo huxleano” de una tecnología que trastoca valores fundamentales.

Dos modalidades del curso de CIBI 4105 a la luz de los criterios de educación general

Las modalidades del curso de CIBI 4105 que se evalúan a continuación coligen en la similitud de sus estrategias educativas y métodos de evaluación, a la vez de que gozan de una realimentación continua entre el grupo de profesoras que ofrecen las mismas. Iniciamos nuestro viaje en los linderos trazados por la definición de educación general aprobada por nuestro Recinto.

En conformidad con el concepto de educación general adoptado en nuestro Recinto (Concepto de educación general: fundamentos y procesos de conocimiento, 2006), el Seminario Controversias de Actualidad en las Ciencias Biológicas debía tomar en consideración el cumplimiento tanto de los indicadores del concepto de educación general, así como de la concepción del saber, la orientación pedagógica y los ejes que articulan la misma. En general, podríamos decir que entre otros aspectos, se promueve una coordinación académica con enfoques multi- e interdisciplinario que se cimienta en las grandes áreas del saber y otras disciplinas emergentes; se examinan los fundamentos y la producción del conocimiento contextualizado histórica y culturalmente; y se ofrece una orientación académica integradora y formativa de los procesos de aprendizaje. El saber se concibe germinando en una renovación continua, que no se enclaustra

sino que se dedica con tesón, entre otras cosas, a la búsqueda, la reflexión y la investigación. Una educación que se articula en el logos del reconocer los cambios paradigmáticos vinculados a la apertura a diversas cosmovisiones y que pregona las virtudes de la integración del conocimiento. Esta concepción se obtiene a través de una orientación pedagógica que propende a la interdisciplinariedad, el desarrollo integral y creativo.

Al examinar nuestra concepción de la educación general reconocemos el esfuerzo realizado por la Facultad para lograr acuerdos en un concepto difícil de definir, al igual que las corrientes que le han conformado o que tienen convergencia con la misma. De los especialistas en el tema consultados, deseamos destacar dos que nos parecen tienen gran convergencia con los criterios de la educación general que dan dirección a nuestro componente educativo. Iniciaremos con el doctor Maldonado Rivera (1983) que en su ponencia *El concepto de la educación general*, afirma la dificultad de dar una definición universal a ésta, pero sostiene la existencia de un núcleo de criterios que podrían servir como descriptores de la misma. Según Maldonado, existen cuatro ideas que a la vez son propósitos y criterios de la educación general que han sobrevivido el extenso rigor de los cambios impuestos por la evolución histórica y la crítica contemporánea. Estos establecen que la educación general deberá propiciar

el desarrollo de unas destrezas y habilidades que son necesarias para la vida inteligente, digna y responsable, así como el refinamiento de ciertas actitudes y hábitos relacionados con la convivencia humana... que el estudiante comprenda las formas y modalidades fundamentales de pensamiento que el ser humano ha desarrollado para interpretar y conocer el mundo y su propio ser...facilitar la comprensión del mundo o circunstancia en que el estudiante ha de realizar su vida...la conciencia de la interrelación del conocimiento y la integración de éste a la acción ética y socialmente responsable.

Por último, el autor aboga por un currículo diseñado sistemáticamente que debe extenderse a lo largo del bachillerato y no limitarse a los primeros dos años.

Otra definición sobre el significado y características de la educación general que posee elementos afines con la nuestra, es la presentada por George J. Bergman.

Según analiza el doctor Waldemiro Vélez (2007), Bergman propone 11 categorías diferentes que caen dentro del concepto de educación general. Entre las que guardan mayor relación con nuestra definición o que se adaptan a los objetivos delineados por nuestro curso, se encuentran: contribuir al ajuste del individuo a su ambiente, fomentar la formación de una ciudadanía responsable y la acción inteligente, evitar la especialización, educar para la disciplina intelectual y facilitar la unidad e integración del conocimiento humano.

Si se hace una relación entre los objetivos del curso sombrilla y los parámetros previamente delineados, se encuentra una relación adecuada entre ellos. Según el prontuario del curso, éste debe generar experiencias que permitan que el estudiante: integre su conocimiento biológico con otros campos del saber; aplique sus conocimientos científicos en la solución de problemas; aplique destrezas de investigación científica en los procesos de solución de problemas; evalúe las implicaciones biológicas, sociales, y éticas de las controversias; desarrolle la capacidad para tomar decisiones informadas; evalúe la implicaciones éticas y sociales de la nuevas tecnologías en su campo; reconozca los conceptos biológicos relacionados a los temas discutidos; y desarrolle destrezas de expresión oral y escrita.

114

De la propuesta al hecho: el cumplimiento con los requisitos de la educación general a través de las estrategias educativas y las controversias expuestas en la sala de clase

Una mirada panorámica a las experiencias del curso permite trazar una relación inicial entre las mismas y los criterios que distinguen la educación general. Mediante el análisis crítico de la literatura científica, el estudiante tiene la oportunidad de examinar los procesos y métodos de producción del conocimiento en el campo de las ciencias biológicas. La exposición del estudiantado a trabajos científicos originales sobre estas nuevas tecnologías permite analizar críticamente el trabajo de investigación, hacer sugerencias para mejorarlo y auscultar en la

literatura la continuidad a las interrogantes que surgieron a raíz del trabajo original.

Un ejemplo de controversia que enfatiza este tipo de análisis es la suscitada por el caso del arroz dorado. Este arroz fue desarrollado con un fin humanitario: incorporar en este cultivo los precursores de la vitamina A para ayudar a aliviar el problema de deficiencia en este nutriente, que provoca ceguera y afecta el sistema inmunológico. A través del estudio de este caso, las y los estudiantes tienen la oportunidad de exponerse a todo el proceso de hacer ciencia: cómo se decide emprender un trabajo de investigación de gran envergadura, quiénes son los protagonistas, el proceso de búsqueda de fondos, los fracasos y éxitos durante la investigación, la búsqueda de rutas alternas para lograr el objetivo, los consorcios que se crean, las patentes como obstáculos a un producto que se quiere distribuir libre de costos en países en desarrollo, y las presiones políticas y económicas que actúan sobre la ciencia (Enserink, 2008).

El curso, por su propia constitución, expone a los estudiantes a los conocimientos y tecnologías actuales dentro de la controversia bajo discusión permitiendo que el saber se renueve. Pero este saber quedaría inconcluso si no se analizaran críticamente las circunstancias sociales, humanísticas, históricas y culturales donde se inserta. Por ejemplo, la producción y utilización de las células madre adultas o el cultivo de las células madre embrionarias, células pluripotentes inducidas o provenientes de la transferencia de núcleo somático, son una tecnología novel dentro del campo de las ciencias. Sobre todo, las células madre embrionarias humanas que son cultivadas y mantenidas sin diferenciación desde el 1998 y las pluripotentes inducidas, que sólo llevan 5 años de haber sido generadas y cultivadas. Los y las estudiantes no sólo se exponen a los avances más recientes en su campo sino que los evalúan dentro del marco de polémicas y promesas que han generado.

Es relevante que los estudiantes afronten la realidad contextual sin perder de perspectiva el marco histórico que los ha colocado en este plano. De esta manera

llevan a cabo los ajustes necesarios a su ambiente. A través de la búsqueda de información sobre los temas asignados para sus seminarios o trabajos escritos, los y las estudiantes deben remontarse al pasado y realizar una evaluación de los principios éticos y sociales de la época donde se inician las controversias. Esto deben hacerlo sin caer en un juicio anacrónico que no reconozca los desfases en las cosmovisiones y sin pretender purgar totalmente los mismos sin un análisis crítico que los contextualice.

En los inicios de este siglo XXI las asociaciones profesionales en ciencia, han reconocido la importancia de conceptualizar la llamada cultura científica para que incluya la toma de decisiones informadas; la habilidad de analizar, sintetizar, y evaluar información; tratar con sensibilidad los problemas éticos y entender las conexiones inherentes a los problemas socio-científicos (Zeidler, Sadler, Simmons & Howes, 2005). Todas ellas son las competencias fundamentales tomadas en consideración al impartir el curso. El acercamiento sensible a asuntos éticos o de corte socio-científico es parte integral de las controversias que se exponen durante el curso. Entre los múltiples ejemplos que podrían señalarse, deseamos destacar dos temáticas que han ocasionado diálogos profundos entre el estudiantado: la ética en la investigación científica y la estigmatización de la mujer. La primera temática analiza las repercusiones tanto para la ciencia como para la sociedad en general, de las acciones antiéticas del Dr. Hwang y el fraude que había posicionado sus hallazgos como pináculo de la técnica de producción de células madre embrionarias utilizando la clonación terapéutica (Bellomo, 2006; van der Heyden, Derks de Ven & Opthof, 2009). Ante el descalabro de su metodología fraudulenta, datos alterados y la coacción sobre las mujeres que trabajaban en su investigación para que donasen sus óvulos, la revista *Science* tuvo que publicar una retractación de los artículos publicados. También se abrió el debate sobre la necesidad de una mayor rigurosidad en los sistemas de revisión por pares de muchas revistas científicas. Por otro lado, las tensiones entre el patriarcado, el feminismo y los derechos humanos son reconsideradas cuando se

advierte que es la mujer quien deberá someterse a procesos de estimulación hormonal riesgosos y cuestionables para poder ser donante de los óvulos que se utilizan en parte de estas investigaciones (George, 2007). El reducir a la mujer a una valoración supeditada a su capacidad de producir óvulos, y el análisis de cómo se procurarán los mismos, ya sea por técnicas de mercadeo o por altruismo, expone las fisuras aún presentes en la sociedad contemporánea con respecto a la posición de la mujer.

En el curso recibimos principalmente estudiantes de Ciencias Naturales, pero de diversas concentraciones tales como Biología, Química, Física, Matemáticas, Ciencias de Cómputos, y Nutrición. La diversidad de programas hace necesario el que uno de los objetivos más importantes sea que el estudiante integre su conocimiento biológico con otros campos del saber, de modo que pueda forjarse una visión más amplia dentro de su campo general de estudios. La multi- e interdisciplinariedad de este curso es un componente de las controversias tratadas. Un ejemplo se presenta en el caso de Schmeiser vs. Monsanto, en la modalidad de Cultivos transgénicos. Este caso expone la situación de un agricultor canadiense que descubre canola resistente a glifosato en sus campos, luego de que parte de su cosecha sobreviviera a la aplicación del herbicida. Monsanto, compañía transnacional que posee la patente para dicha canola, lo acusa de violar sus derechos de propiedad intelectual, lo que culmina en un pleito judicial de gran significado. Esta controversia permite entrelazar aspectos legales con los biológicos, y los éticos, permitiendo al estudiante percatarse de los retos impuestos a la co-existencia de cultivos transgénicos y no transgénicos en áreas aledañas, debido a la dificultad en contener el flujo genético en plantas; y reflexione sobre si la protección de una patente debe prevalecer sobre los derechos de los agricultores; y si es o no éticamente objetable el que se patenten organismos vivos o sus partes (Bernhardt, 2005).

Otro tema de seminario que invita a la salida de la especialización lo es la influencia de los partidos políticos, instituciones, intereses económicos y religiosos

en el establecimiento de las normas para la producción y utilización de células madre. A través del mismo, se requiere la búsqueda intensa en diversos campos del saber para evaluar cómo la investigación científica no está ajena a los intereses y agendas sociales y es impactada por los valores que profesan grupos de poder dentro de la sociedad. Asimismo, se evalúa cómo la distribución de recursos económicos asignados por el gobierno para estas investigaciones está a la merced de las plataformas políticas. Un caso claro dentro de esta controversia puede encontrarse en el impacto que han tenido las visiones dispares de dos presidentes de los Estados Unidos de América (EEUU), George Bush y Barack Obama. Ambos asumen posiciones contrarias en cuanto a la asignación de fondos federales para la utilización de células madres embrionarias (Harold, 2006; Matthews, 2007). El impacto de los diversos componentes de la sociedad que inciden sobre la toma de decisiones a nivel gubernamental para el desarrollo y utilización de los avances científicos, propicia la integración de diversas disciplinas. Así también, la pleiotropicidad de posturas sobre la producción y utilización de células madre embrionarias por las diversas religiones que conforman el espectro mundial, hace necesario el que se evalúe con sumo cuidado el impacto de éstas en la toma de decisiones que afectan el campo de la ciencia (Frazzetto, 2004; Harold, 2006; Hug, 2006; Peters, Lebacqz & Bennett, 2008). El considerar lineamientos que permitan un diálogo y hasta una interrelación entre la religión y la ciencia es un reto para las y los estudiantes, pero pueden existir modelos plausibles que pueden ser utilizados (Barbour, 2004).

118

Las controversias confrontadas en el seminario fomentan que el alumnado adquiera o expanda sus marcos éticos, al igual que la comprensión del mundo que los rodea. Esto es cónsono con los objetivos del curso y las metas y objetivos de nuestra Facultad. La toma de decisiones y las actitudes que se asumen deben denotar una reflexión profunda de las consecuencias de sus acciones a nivel personal y colectivo. Es vital que estos cursos promuevan un compromiso con agendas sociales más equitativas dentro de una sociedad de

consumo, aletargada por plataformas sostenidas ya sea por un capitalismo rampante o por proyectos socio-económicos desacertados que no logran subsanar las severas deficiencias que mantienen en situaciones de inequidad a la mayoría de los pueblos de la tierra.

Para mostrar cómo se cumple con este criterio podemos utilizar las controversias relacionadas a los cultivos transgénicos. La ponderación de los beneficios y riesgos potenciales de esta nueva tecnología agrícola y sus implicaciones para el agricultor, la sociedad, la economía y el ambiente, conmina a asumir la responsabilidad humana al aplicar las mismas. Los estudiantes que llegan a nuestras aulas y participan de este proceso de construcción y deconstrucción serán los profesionales del futuro. Al exponerlos a los aportes y consecuencias de la ciencia en la sociedad, les hacemos partícipes de la educación esencial que debe conformar al ciudadano activo en un entorno democrático. El concienciarlos de su responsabilidad ciudadana, abona para que puedan hacer aportes adecuados, y tomar decisiones inteligentes, nacidas de un proceso de evaluación afinado que impacte los andamiajes sociales y el desarrollo de las políticas públicas.

Como hemos visto en criterios anteriores, este curso proporciona elementos primordiales para la conexión e integración de temas biológicos con otras disciplinas. Además promueve el que esta población estudiantil trascienda a una cosmovisión que no se limite al insularismo, o por nuestra particularidad política, a la visión de los Estados Unidos. Una muestra de esta capacidad se observa en el caso de Zambia y su rechazo a la ayuda alimentaria de maíz transgénico ofrecida por EEUU. En el caso, se discuten las causas de la crisis alimentaria en los países del sur de África en el 2002, se analizan críticamente las políticas de ayuda alimentaria vigentes, el impacto de dichas políticas en el desarrollo sostenible de los países involucrados, así como propuestas de organizaciones internacionales para que se respeten las preferencias alimentarias de los países recipientes (Zerbe, 2004). Este caso le permite al estudiante reflexionar sobre el

problema de la inseguridad alimentaria mundial, entender que el problema del hambre puede ser resultado de acceso a los alimentos como consecuencia de la pobreza, y no de una escasez de alimentos, y ofrecer alternativas para un sistema de ayuda alimentaria humanitaria justo y que propenda al desarrollo sostenible de las economías de los países necesitados.

Para culminar deseamos destacar el análisis complejo y amplio que impone este tipo de curso. No sólo requiere de una comprensión de la ciencia y la tecnología que se estudia sino una vinculación de ésta con las visiones alternas. La ponderación reflexiva y crítica de las implicaciones de estos avances científicos, así como el entorno social donde se entretajan, propician el pensamiento crítico y la toma de decisiones informadas. Estas particularidades pueden ser refrendadas al examinar diversas controversias. Una que nos parece pertinente mencionar es la suscitada al evaluar el valor o estatuto moral del embrión (Cregan, 2005; Gómez Fajardo, 2007; Meyer, 2000). Este es uno de los puntos más álgidos y neurálgicos cuando se plantea la obtención de células madre embrionarias, las cuales requieren la destrucción del embrión. Se evalúan los obstáculos y los compromisos éticos que advienen con la manipulación de los mismos en pro de la promesa de terapias efectivas para aquellos aquejados de enfermedades como el Parkinson, la diabetes y hasta el cáncer. Se pondera si es posible un consenso social entre los que asignan el valor de persona desde el momento de la concepción y advierten sobre la sacralidad de la vida, y los que, afirmados en un marco de beneficio médico, exaltan las promesas terapéuticas de investigar con células madre provenientes de embriones (Brock, 2006). Una vez este tema sube a la palestra, las y los estudiantes, confrontados por sus valores y principios éticos, inician una vorágine de disquisiciones que les lleva a comprender las limitaciones de la ciencia para llegar a un punto exacto donde dicho valor pueda ser adscrito. Este concepto con su componente biológico, filosófico, ético y religioso les remueve de la comodidad de la especialización y les catapulta a la alteridad existente en estas controversias, que impactan no sólo la visión de la

ciencia como instrumento de conocimiento y desarrollo tecnológico sino los modos en que se toman decisiones políticas, sociales y económicas (Green, 2008). Es en ese vértice, con un embrión transmutado en un epifenómeno, que se afirman o tambalean los paradigmas aceptados y se escarba bajo los tejidos moldeados por las redes de información, los principios éticos que nos dan cohesión social o rigen las estructuras de grupos particulares y las imposiciones sociales embebidas en los adelantos tecnológicos y, en abierto desafío a los presupuestos aceptados.

Podemos también añadir que este curso cumple con el propósito pedagógico de una educación general que se extienda a lo largo de todo el bachillerato. Nuestros estudiantes pueden seleccionar cuándo tomar los cursos de educación general, pero el curso de CIBI 4105 está limitado a estudiantes en los últimos años de estudios dentro del bachillerato. Esta restricción abona para que se siga un modelo gradual que podría propiciar el que el mismo contribuya al cierre formativo dentro del componente de educación general dentro del ámbito de las ciencias naturales.

121

La información que precede es un muestrario básico de cómo este curso se conforma para atender una población estudiantil particular haciendo uso de la ciencia dentro del marco de la educación general. De ninguna manera pretende evaluar todas las cualidades que lo hacen parte del componente de educación general sino presentar una visión panorámica de los objetivos que se persiguen y la manera en que se pretende alcanzarlos.

Virtudes y retos del curso Controversias de actualidad en Ciencias Biológicas

Si bien es cierto que ha sido nuestro propósito el que este curso cumpla con las particularidades que distinguen la educación general en nuestro Recinto, también lo es, que para discriminar si estamos cumpliendo nuestro cometido, es pertinente algo más que el proceso de autoevaluación. Por ser este curso de implementación relativamente reciente, dependemos de la realimentación entre

las profesoras que lo ofrecemos, la interacción con los estudiantes y las evaluaciones estudiantiles del curso para hacer un examen inicial del mismo. De la autoevaluación y realimentación entre las profesoras que impartimos el curso se desprende una serie de virtudes que posicionan a estas modalidades como alternativas para ayudar a la formación del carácter que todo ciudadano consciente y educado debe poseer. Los problemas discutidos y los acercamientos a los mismos ayudan en la preparación de los y las estudiantes con los ajustes necesarios para atender las diversas problemáticas que enfrentarán en sus vidas. Se provee un encuentro con la realidad de modo que se estimule la toma de decisiones en un contexto real. También, las estrategias educativas que promueven la investigación y el aumento en la cultura científica, están presentes. Otra virtud del curso es su componente social y ético que estimula una apertura a la otredad, a las corrientes que colocan el conocimiento en una perspectiva amplia, a tono con el mundo que los rodea.

Las evaluaciones de los estudiantes sobre las modalidades de Cultivos transgénicos y Células madre permiten hacer una exploración para identificar categorías que nos ayuden a realizar un análisis preliminar del curso. Entre las más sobresalientes se destacan, que a través de las estrategias educativas utilizadas en el seminario, se producen experiencias que permiten: ampliar y comprender el conocimiento científico de vanguardia; promover el pensamiento crítico; desarrollar destrezas de revisión literaria y de investigación; el uso de recursos tecnológicos, de información y comunicación; fomentar la toma de decisiones educadas; contextualizar los adelantos científicos en el entorno social; transformar y expandir la cosmovisión; adquirir una mayor sensibilidad ética; promover la interdisciplinariedad; y contribuir así a la formación integral del individuo.

Una evaluación estudiantil preliminar tipo cuestionario, administrada a una de las secciones del curso, en su modalidad de Células madre, encuentra que un 88% de los estudiantes está totalmente de acuerdo en que el curso contribuye a su

formación integral como estudiantes de Ciencias Naturales, el 12% restante, está parcialmente de acuerdo con lo anterior. En referencia a si el curso es innovador o permite concebir el conocimiento desde diversas perspectivas, llevando a la formulación de interrogantes y a la visualización del diálogo como herramienta para la comprensión y la evaluación de este tipo de controversias, un 71% opinó estar totalmente de acuerdo en el logro de estos puntos y un 29% estuvo parcialmente de acuerdo con los mismos.

De ambas partes del proceso de evaluación estudiantil, también se desprenden retos, tanto para el alumnado como para los docentes que imparten el curso. Entre los retos o escollos encontrados para los estudiantes, se encuentran: el tiempo disponible para cumplir con los requisitos del curso; la capacidad de entender la literatura científica que se presenta en los artículos y textos utilizados; su habilidad para analizar, sintetizar y evaluar información; sus limitaciones en la expresión oral y escrita; la disposición para expresar abiertamente sus preguntas o argumentos durante la discusión en la sala de clases; las limitaciones en sus destrezas de información; la dificultad para colocar las controversias en su marco inmediato; y su enfrentamiento a una visión a veces distorsionada de la ciencia.

La implementación del curso trajo una serie de retos y limitaciones para las docentes que lo ofrecemos. Uno de estos retos es el tamaño del grupo. El que en este tipo de curso se atiende a 20 estudiantes por sección impone limitaciones para cumplir con los requisitos de que cada estudiante ofrezca un seminario donde se pueda generar una discusión amplia y profunda. Así también, el número de estudiantes impacta el tiempo que el docente debe invertir en la atención individualizada y la asesoría que se requiere. A esto se une el tiempo que debe dedicar el docente en su preparación para cada seminario, que conlleva una búsqueda extensa y continua de literatura científica reciente, así como de otras disciplinas. Además, se requiere ampliar las destrezas para poder manejar el espectro de variantes que forman parte de los conflictos socio-científicos discutidos. Otro reto es encontrado en las limitaciones en el acceso a la

tecnología necesaria para impartir el mismo, como lo es la selección y disponibilidad continua de una plataforma educativa, a través de la Red, que facilite y ofrezca apoyo al curso para que el estudiantado pueda tener acceso a las lecturas y las presentaciones del curso.

Los aciertos y desaciertos encontrados en esta mirada inicial deben ser utilizados, junto a otros criterios, para desarrollar un instrumento de evaluación formal para el curso. También deben servirnos para mantener una renovación continua que permita una mayor eficiencia en el cumplimiento de los objetivos programados. Los retos encontrados de ninguna manera devalúan las experiencias obtenidas por los y las estudiantes o el profesorado. El insumo que recibimos en el aula y hasta de aquellos que ya son egresados de nuestro Recinto, nos conmina a continuar con esta experiencia educativa que aporta a su formación como profesionales en ciencia. Qué mejor sostén de esta percepción que la opinión de uno de nuestros alumnos.

124

“Todo estudiante de Biología debe tener la inquietud de entender cómo el trabajo que se realiza en su campo de estudio impacta a la sociedad en que vive. Muchas veces tengo la impresión de que los estudiantes de ciencias naturales vivimos ajenos a la realidad social en la que nos encontramos inmersos. Esto no sólo limita nuestra capacidad de análisis, también nos limita al trabajo teórico y práctico de nuestra materia de estudio. Nos vuelve entes mecanizados que no podemos ver más allá de lo que hacemos. En palabras crudas “nos come la miseria intelectual”. Sin embargo, el curso CIBI 4105 ha situado al estudiantado en la realidad social en que vive. Nos ha expuesto a la cruda realidad que enfrentaremos al ejercer en el campo de las ciencias. Además, dicho curso lleva al estudiante a aproximarse a su campo de estudio de una manera interdisciplinaria. En esto reside la riqueza del curso CIBI 4105. Hoy día, cuando nos movemos cada vez más a la especialización de los profesionales a un área de estudio específico, cursos de esta naturaleza ayudan a los estudiantes a desarrollar una mirada y un pensar más periférico, más global, y dejar un poco atrás esa mirada y pensar unilateral. El pensar y problematizar la práctica de las ciencias biológicas confronta tu “Yo estudiante” con tu “Yo humanista”. Sólo en ese momento uno siente que crece como profesional y como ser humano.” Luis Miranda

Conclusión

Esta breve disertación sobre el seminario Controversias de actualidad en

las Ciencias Biológicas, en sus modalidades de Cultivos transgénicos y Células madre, ha iniciado el proceso de examinar la propuesta nacida hace cinco años. Este modelo de curso, siendo una experiencia *sui generis* en nuestro departamento, representa un reto tanto para las docentes que lo implementan como para el estudiantado de ciencias naturales que adviene, después de mucho tiempo, a nuestra Facultad para tomar un curso de educación general en ciencias. Los objetivos del curso son cónsonos con la definición de educación general adoptada por nuestro Recinto, y con las metas y objetivos de nuestra Facultad. La autoevaluación de las docentes, la realimentación estudiantil, así como las evaluaciones preliminares, apuntan a que las experiencias generadas a través de las controversias discutidas en los seminarios, los esfuerzos creativos a través de los trabajos escritos sobre los temas, y otras estrategias educativas, ayudan al cumplimiento de los objetivos propuestos. Las virtudes del curso sobrepasan sus retos e invitan a continuar esta gesta, reconociendo que podemos contribuir al desarrollo integral de nuestro alumnado. Podemos ayudar a conformar un ciudadano educado, completo, a la vez que estimulamos el desarrollo de un profesional dedicado a la ciencia que no esté anquilosado por las restricciones de una visión limitada. La ciencia que ha generado adelantos luminosos, no debe cerrar sus pupilas a los aportes de otros saberes y disciplinas, ni debe estar ajena a las consecuencias de sus aportaciones en la sociedad. Es nuestra labor como docentes de una Facultad que promulga la relevancia de la interdisciplinariedad y la integración del conocimiento, presentar la ciencia contextualizada, como un vehículo de conocimiento y desarrollo que converge y se enriquece de las luces provenientes de las diversas disciplinas.

Referencias

- Barbour, I. G. (2004). *El encuentro entre ciencia y religión: ¿Rivales, desconocidas o compañeras de viaje?* Cantabria: Editorial SAL
- TERRAE. Bellomo, M. (2006). *The Stem Cell Divide: The facts, The Fiction,*

and the Fear Driving the Greatest Scientific, Political, and Religious Debate of Our Time. New York: AMACOM.

- Bernhardt, S.M. (2005). High Plains Drifting: Wind-blown seeds and the intellectual property implications of the GMO revolution. *Northwestern Journal of Technology and Intellectual Property*, 4(1), 1-13.
- Brock, D.W. (2006). Is a consensus possible on stem cell research? Moral and political obstacles. *J. Med. Ethics*, 32, 36-42.
- Certificación Núm. 46 del Senado Académico del Recinto de Río Piedras. (Año Académico 2005-2006). Propuesta para la Revisión del Bachillerato en el Recinto de Río Piedras, Universidad de Puerto Rico.
- Concepto de educación general: fundamentos y procesos de conocimiento. (2006). Publicado en *Visión, Misión, Metas y Objetivos*, Facultad de Estudios Generales, Recinto de Río Piedras, Universidad de Puerto Rico.
- Cregan, K. (2005). Ethical and social issues of embryonic stem cell technology. *Internal Medicine Journal*, 35, 126-127.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287-312.
- Enserink, M. (2008). Tough lessons from golden rice. *Science*, 320, 468-471.
- Frazzetto, G. (2004). Embryos, cells and God. *Science & Society. EMBO*, 5(6), 553-555.
- George, K. (2007). Ethics, legal, social, counsel ling: What about the Women? Ethical and policy aspects of egg supply for cloning research. *Reproductive Biomedicine Online*, 15(2), 127-133.
- Gómez-Fajardo, C.A. (2007). Manipulación de embriones humanos: algunas objeciones. *IATREIA*, 21(1),75-82.
- Green, R.M. (2008). Embryo as epiphenomenon: some cultural, social and economic forces driving the stem cell debate. *J. Med. Ethics*, 34, 840-844.
- Harold, E. (2006). *Stem Cell Wars: Inside Stories from the Frontlines*. New York: Palgrave Macmillan.

- Hodson, D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25, 645-670.
- Hug, K. (2006). Therapeutic perspectives of human embryonic stem cell research versus the moral status of a human embryos-does one have to be compromised for the other? *Medicina (Kaunas)*, 42(2), 107-114.
- Kolsto, S.D. (2001). Scientific literacy for citizenship: tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*, 85, 291-310.
- Maldonado Rivera, M. (1983). El concepto de educación general. Ponencia presentada en la *Segunda Conferencia de Educación General*. Universidad de Puerto Rico, Río Piedras.
- Matthews, K. (2007). *American Stem Cell Research: Politics and Policies*. Retrieved from the Connexions Web site: <http://cnx.org/content/m14828/1.1>.
- Meyer, J.R. (2000). Human embryonic stem cells and respect for life. *J. Med. Ethics*, 26, 166-170.
- Patronis, T., Potari, D., & Spiliotopoulou, V. (1999). Students' argumentation in decision-making on a socio-scientific issue: Implications for teaching. *International Journal of Science Education*, 21, 745-754.
- Peters, T., Lebacqz, K., & Bennett, G. (2008). *Sacred Cells? Why Christians should Support Stem Cell Research*. Maryland: Rowman & Littlefield Publishers, Inc.
- Van der Heyden, M.A.G., Derks de Ven, T., & Opthof, T. (2009). Fraud and Misconduct in Science: the stem cell seduction. *Neth. Heart. J.*, 17, 25-29.
- Vélez Cardona, W. (2000). El currículo de Educación General en el Siglo XXI. Ponencia presentada en el *12^{mo} Encuentro Nacional de Educación y Pensamiento*. Ponce, Puerto Rico.
- Vélez Cardona, W. (2007). Trayectoria histórica de la Educación General en los currículos universitarios en los Estados Unidos. Presentado en el *Seminario de Educación General de la Facultad de Estudios Generales*. Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras.
- Visión, Misión, Metas y Objetivos, Facultad de Estudios Generales*. (2006). Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras.

Controversias de actualidad en las ciencias biológicas: virtudes y retos de un curso de educación general

Zeidler, D. L. (2003). *The role of moral reasoning and discourse on socioscientific issues in science education*. Netherlands: Kluwer.

Zeidler, D.L., Sadler, T. D., Simmons, M.L., & Howes, E.V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89, 357-377.

Zerbe, N. (2004). Feeding the famine? American food aid and the GMO debate in Southern Africa. *Food Policy*, 29, 593-608.



Este texto está protegido por la licencia
[Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs 3.0 Puerto Rico License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/pr/).