



ECOS DESDE LAS FACULTADES

La enseñanza de las ciencias en el marco de los Estudios Generales

Jorge Tallaj¹

Resumen: En este artículo se expone la visión del Departamento de Ciencias Básicas de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, Campus de Santiago, sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de una asignatura de ciencias en el marco de los Estudios Generales y las acciones que se han realizado en esta línea. Previa a esto, se esboza una reseña histórica de la gestión curricular de este Departamento con relación al Ciclo Básico de la Institución y se concluye con los retos que, en este sentido, se deben ir trabajando a corto y mediano plazo.

Abstract: This article presents the point of view of the Department of Basic Sciences at the Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra, in the Santiago campus, in regards to the teaching-learning process of a science course in the context of General Studies. The actions that have been taken in this area so far will be discussed, as well. It also presents a historical summary of the curriculum management in the said Department in relation to the PUCMM Basic Education Term. The article concludes with the challenges that should be dealt with in the short and medium term.

Introducción

El Departamento de Ciencias Básicas de la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM), en el Campus de Santiago, ofrece servicios a todas las áreas académicas de la Institución. Ofrece, regularmente, las asignaturas de Biología, Física, Matemáticas, Química y Ciencia Ambiental para estudiantes que cursan desde el Ciclo Básico hasta el tercer año de estudios de la carrera. Para el primer año, la oferta académica comprende asignaturas básicas de las carreras enfocadas desde un fuerte rigor disciplinar. Sin embargo, en algunos casos, son asignaturas con cierto carácter remedial. La realidad contemporánea planteó la necesidad de estructurar una asignatura de ciencias diseñada con los criterios de Educación General y de desarrollo de competencias que se ofrece en las carreras que tienen una electiva de ciencias en sus programas curriculares. Esta asignatura es la Ciencia Ambiental.

Contextualización

El Departamento de Ciencias Básicas de la PUCMM surge en 1996, de la fusión de los Departamentos de Ciencias Naturales y Matemáticas. Es una instancia de servicio que consta de 4 áreas esenciales del saber científico: Biología y Ciencia Ambiental, Física, Matemática y Química. El Departamento ofrece, cada período académico, más de 300 grupos de asignaturas a los estudiantes de todas las carreras de la Universidad. Estas asignaturas están ubicadas en los planes de estudio de las diferentes carreras desde el llamado Ciclo Básico hasta el tercer año de estudios, en algunos casos.

Tradicionalmente, hasta el año 2008, las asignaturas administradas por el Departamento que se imparten dentro del primer año o Ciclo Básico, aparecen en la Tabla 1²:

Palabras clave

desarrollo de competencias,
diseño curricular,
Ciencia Ambiental,
Educación General

Key Words

Competence development,
curriculum design,
Environmental Science,
General Education

¹ Ingeniero Químico, por la Pontificia Universidad Católica Madre y Maestra (PUCMM), Campus de Santiago. Diplom-Lebensmittelingenieur, Universität Hohenheim, Stuttgart. Director del Departamento de Ciencias Básicas de la PUCMM, Campus de Santiago, desde el 2006. Para contactar al autor: jtallaj@pucmmsti.edu.do

² Las asignaturas BIO-111, BIO-112 y QMA-110 son exclusivas de la carrera de Medicina.

Tabla 1. Asignaturas del Departamento de Ciencias Básicas en el Ciclo Básico

BIO-101 Biología General	FIS-101 Introd. a la Física	MAT-101 Matemática Univ. I
BIO-111 Biología I	QMA-101 Introd. a la Química	MAT-102 Matemática Univ. II-B
BIO-112 Biología II	QMA-110 Química I	MAT-103 Matemática Univ. II-A

Es importante considerar que las asignaturas en cualquier programa de estudios se clasifican en tres categorías: las de formación general, las básicas para las diferentes carreras y las particulares de cada carrera. Al analizar la oferta académica del Departamento de Ciencias Básicas, se evidencia que todas pertenecen al segundo grupo, pero con la particularidad de que algunas se ofrecen, además, como disciplina de formación general a estudiantes de otras carreras.

En el caso de las asignaturas de Biología y Química antes mencionadas, los programas han sido elaborados considerando los contenidos disciplinares que requieren los estudiantes de las carreras de Ciencias de la Salud. Sin embargo, la BIO-101 y la QMA-101 son las únicas asignaturas, en dichas ramas del saber, que se ofrecen a los estudiantes de la carrera de Estomatología. Por tal razón, existe una serie de contenidos mínimos que deben ser abordados. No obstante, cinco carreras de la Universidad³ tienen, en sus programas de estudios del Ciclo Básico, una asignatura electiva de Ciencias Básicas, con tres opciones posibles: BIO-101, QMA-101 o FIS-101. Esta realidad planteaba una situación en la que los estudiantes de cinco carreras cursaban una asignatura cuyos objetivos generales y metodológicos no se corresponden directamente con los propósitos de una asignatura electiva de ciencias, como son: proporcionar una formación general en ciencias y desarrollar ciertas competencias críticas y de rigor científico. La estructuración necesaria de los contenidos de BIO-101 y QMA-101 deja poco espacio para la aplicación de estrategias metodológicas que, si bien pueden ser muy apropiadas y pertinentes en una asignatura de Estudios Generales, requerirían de la utilización de espacios de tiempo que no permitirían completar los temas programados en el tiempo disponible.

La oferta académica en las áreas de Física y Matemáticas, dentro del Ciclo Básico actual, tiene un carácter mixto, entre universitario y remedial. Coinciden en gran parte con los contenidos que deben ser abordados en la Educación Media, pero con un nivel más elevado. Específicamente, la FIS-101 surgió con carácter remedial y se ha transformado en una asignatura con características propias para dotar al estudiante de los conocimientos necesarios para la comprensión de las Físicas Generales y de otras asignaturas como Circuitos Eléctricos, de las cuales es prerrequisito.

Los contenidos de MAT-101 y MAT-102 abordan básicamente temas de precálculo y son asignaturas diseñadas como fundamento conceptual para la comprensión de otras más avanzadas. Por lo tanto, estas se imparten con el rigor necesario para que un estudiante pueda comprender esas asignaturas de cálculo y otras disciplinas científicas que requieren un buen nivel de álgebra y trigonometría. Como se puede notar, son asignaturas diseñadas con carácter básico de las diferentes carreras y no como asignaturas de Estudios Generales.

Por todo lo anteriormente expuesto, se evidencia que, hasta el año 2008, el Departamento de Ciencias Básicas no ofrecía asignaturas de ciencias o matemáticas, estructuradas y diseñadas de acuerdo a los criterios de Estudios Generales.

Acciones del Departamento en el marco de los Estudios Generales

En el año 2008, a raíz de una conferencia en la Convención Nacional de Profesores de Ciencias en Boston, iniciamos una reflexión sobre la situación de ese grupo de carreras, las cuales tienen en su pensum una asignatura llamada Electiva de Ciencias Básicas. Este análisis mostró que estas carreras demandaban una asignatura de ciencias cuyo eje central debía radicar en el desarrollo de competencias que puedan ser trabajadas. ¿Cuáles son estas competencias? El desarrollo de un pensamiento científico y crítico, así como la capacidad de observación, clasificación, comparación, comprensión, análisis, síntesis, sistematización y evaluación de diferentes temas.

Fruto de la reflexión antes mencionada, se consideraron dos posibilidades. Una de ellas, fue ofrecer una asignatura de ciencias, en la que se integraran contenidos fundamentales de Física, Química y Biología, en la que se trabajara el desarrollo de las competencias antes mencionadas. La segunda opción consistió en integrar el desarrollo de estas competencias en el estudio de las ciencias ambientales, a fin de formar profesionales que puedan entender el papel que tiene cada ser humano, desde su respectiva área de trabajo y su función dentro de la sociedad en la solución de la problemática ambiental. Además, formar profesionales que conozcan y entiendan la legislación existente para poder cumplir con sus deberes y exigir sus derechos.

En este sentido, se diseñó el programa de la asignatura Ciencia Ambiental⁴, tanto de teoría como de laboratorio, en el que se integran los objetivos propios de una asignatura de ciencia, junto con los mencionados de Estudios Generales.

Los objetivos perseguidos con el programa de la asignatura Ciencia Ambiental son:

1. Permitir un desarrollo integral del estudiante, facilitando el mejoramiento de sus capacidades intelectuales y afectivas, sus habilidades prácticas y actitudes sociales, necesarias para la compren-

³ Estas carreras son: Administración de Empresas, Mercadotecnia, Gerencia Financiera y Auditoría, Derecho y Comunicación Social.

⁴ El programa elaborado, en cuanto a los contenidos, se basó en el programa de la asignatura Introducción a las Ciencias Ambientales, CN-392, que se ofrece en el Recinto Santo Tomás de Aquino, consultándose también los programas de Ciencia Ambiental, de postgrado y de Recursos Naturales y Energéticos, ECO-470. Esta última es electiva en algunos pénsums de grado y se buscaba evitar repeticiones de contenidos.



Estudiantes de la asignatura Ciencia Ambiental de la PUCMM en la Minas Cerro Maimón, en la provincia Monseñor Nouel, Rep. Dominicana.

- sión, aplicación y análisis de los aspectos, procesos y principios científicos básicos.
2. Facilitar la integración de los conocimientos en ciencias ambientales a la propia experiencia vivencial del estudiante, para que adquieran significado y puedan ser aprovechados de forma inmediata, lo que repercutirá en el mejoramiento de su calidad de vida y su desenvolvimiento profesional.
 3. Promover la valoración de sí mismo, como ente biológico y como ser humano, inmerso en un ambiente que necesita ser bien administrado para su protección y conservación en las futuras generaciones.
 4. Colaborar con la formación de un profesional con el balance adecuado, proactivo, objetivo, previsor, creativo y tolerante.
 5. Contribuir a la preparación de un profesional en constante actualización, dispuesto a la búsqueda activa de soluciones a los problemas ambientales y consciente de su papel protagónico en la ejecución de las mismas.
- Para lograr estos objetivos, la asignatura incluye, entre otras, las siguientes actividades:
- Una excursión educativa a la zona de Maimón, donde se visita la mina de Cerro Maimón, el proyecto agroecológico El Sablito y la Presa de Hatillo, así como ríos y arroyos de la zona. Esta excursión es una especie de laboratorio vivo, donde se estudia la biodiversidad de la zona, el impacto de la minería en los ecosistemas, entre otros.
 - Un seminario donde se presentan diferentes temas de actualidad e importancia, que por su naturaleza no se tocarán de manera directa dentro del programa de la asignatura.
 - Análisis de casos, lecturas, elaboración de brochures, entre otros.
- Construcción de un portafolio de ciencia, en donde el estudiante evidencia su desarrollo y es protagonista en la construcción del conocimiento.
- En la evaluación de esta asignatura, en su parte teórica, se hace énfasis en las destrezas demostradas en el uso de materiales para obtener la información deseada, en las capacidades para a) organizar, comparar y analizar de datos, b) plantear conclusiones lógicas, c) traducir los conceptos y conclusiones a los procesos reales, d) expresar sus valores en relación a la temática del curso, e) presentar con claridad y seguridad sus opiniones, así como en las habilidades de disentir sin ser ofensivos. Además, se toma en cuenta la responsabilidad en la entrega de las asignaciones, tanto en lo referente a la puntualidad, coherencia, pertinencia y pulcritud.
- Por otra parte, el laboratorio de esta asignatura fue diseñado con el objetivo de aplicar una metodología de enseñanza-aprendizaje que fomente la capacidad de análisis y síntesis, el razonamiento crítico, la capacidad de búsqueda de información en bases de datos, el planteamiento correcto de problemas y soluciones de los mismos, la organización del conocimiento teórico para el aprendizaje y relación, la capacidad de realizar trabajos bibliográficos a partir de información documental, la capacidad de retención y relación de conocimientos teóricos, la toma de decisiones, el trabajo en equipo, la capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y la sensibilidad hacia temas medioambientales.
- Las prácticas de laboratorio no solo se realizan en el salón, sino que se integra todo el medio ambiente donde se desarrolla el individuo. Por esta razón se incluyen visitas guiadas por el campus, donde se reconoce la flora y fauna de este y donde cada alumno debe observar un ser vivo y su desarrollo durante todo el semestre. Otras prácticas incluyen medición de niveles de ruido en diferentes puntos del campus, identificación de contaminación visual en la ciudad y de la contaminación y manejo de desechos sólidos en la comunidad donde

habitan los estudiantes. Este engranaje se complementa con la elaboración de un portafolio como requisito de las clases de laboratorio, con el objetivo de recoger evidencias de cómo evoluciona el proceso de enseñanza-aprendizaje visto por el propio protagonista. También, con el portafolio se busca generar un proceso donde el propio sujeto es quien organiza su trayectoria de reflexión en los diferentes momentos; permite analizar, valorar y registrar los puntos fuertes, logros y deficiencias con el propósito de realizar acciones que permitan superarlos o potenciarlos. A su vez, permite propiciar una reflexión profunda sobre el proceso de enseñanza de laboratorio de Ciencia Ambiental, que implique un análisis crítico sobre la práctica que se realiza en las aulas y facilitar una vía para la comunicación de las ideas e imágenes en forma gráfica.

En el mes de julio de 2008, se presentó esta asignatura a la Vicerrectoría Académica, donde se aprobó como una cuarta opción válida dentro de la asignatura Electiva de Ciencias Básicas, la cual tienen dentro de su pensum las cinco carreras antes mencionadas. En el período 1-2008-2009 se ofreció por primera vez en el Campus de Santiago y desde ese momento la demanda de la misma ha ido en constante aumento, elevándose a 280 la nómina de estudiantes en el presente período.

Metas y tareas pendientes en el marco de los Estudios Generales:

La PUCMM se encuentra inmersa en un proceso de análisis del Ciclo Básico, con miras a transformarlo en un Ciclo de Estudios Generales. El Departamento de Ciencias Básicas no está ajeno a esta situación, debido al peso específico que tiene sobre el primer año en todas las carreras de la Institución. Debido a ello, es preciso emprender las siguientes acciones a corto y mediano plazo:

- Ampliar paulatinamente la oferta de Ciencia Ambiental a todas las carreras de la Universidad, como asignatura de ciencias en el marco de los Estudios Generales.

- Considerar la creación de una nueva asignatura de ciencias en Estudios Generales, enfocada en el desarrollo de las competencias que se trabajan actualmente en Ciencia Ambiental, con un contenido que a la vez fortalezca las aptitudes de los estudiantes de Ingeniería de cara a las asignaturas obligatorias de ciencias que deben cursar.
- En relación a las Matemáticas, en los programas de estudio de cada carrera, se necesita analizar la pertinencia de mantenerla en las diferentes carreras, para determinar en cuáles carreras se puede o debe sustituir por una asignatura de Estudios Generales, que se enfoque en el desarrollo de aptitudes y competencias matemáticas, con unos contenidos más acordes al futuro quehacer profesional de los egresados de dichas carreras. Asimismo, es necesario evaluar la conveniencia de una asignatura de matemáticas en Estudios Generales, para aquellas carreras que mantienen MAT-101 y MAT-102 en su pensum, enfocada en el desarrollo del razonamiento lógico-matemático y en la interpretación matemática de problemas verbales, entre otras aptitudes.
- Trabajar en la formación pedagógica y disciplinar de los profesores, sobre todo los que imparten asignaturas dentro del primer año, con el objetivo de fortalecer la metodología de enseñanza-aprendizaje, los sistemas de evaluación y la transformación del docente, de modo que el profesorado esté más inmerso en los principios de la Educación General.