



Socialización de conocimientos especializados mediante prácticas de laboratorio

**Experiencia de la UNIMET con los laboratorios de Calidad Ambiental y
Combustibles y Lubricantes**

Autores

Díaz-Martín, D., B. Leal, S. Acuña, R. Torres y M. Villegas

Universidad Metropolitana, Caracas (Venezuela)

Contacto: D. Diaz Martin (ddiaz@unimet.edu.ve)

El uso de los laboratorios como herramientas educativas ha sido ampliamente documentado a nivel mundial, en particular para el desarrollo de metodologías que requieran condiciones controladas para comprobar hipótesis, generar conocimientos o simplemente desarrollar algunas destrezas de investigación científica o técnica, entre otros usos. Sin embargo, una aplicación que pocas veces suele desarrollarse en foros y congresos internacionales, es su utilidad como instrumentos fundamentales en los procesos de enseñanza-aprendizaje, en especial dentro de las ciencias ambientales.

En este sentido, la Universidad Metropolitana creó los laboratorios de Calidad Ambiental y de Combustibles y Lubricantes, adscritos al Departamento de Estudios Ambientales de la Facultad de Ingeniería, con miras a promover la formación de conocimientos y el desarrollo de investigaciones aplicadas en aspectos fundamentales de la conservación ambiental y el desarrollo sustentable, así como para apoyar el componente docente de las diversas facultades de la casa de estudios, en áreas no necesariamente afines. El propósito es propiciar la vivencia de estudiantes tradicionalmente no vinculados a la actividad científica, con prácticas que abordan diversos aspectos de la gestión ambiental, vinculados a los suelos, el agua, el aire, y el resto de los recursos naturales.

Por lo regular un laboratorio es un espacio dotado con instrumental especializado, de utilidad al área del conocimiento al que se dedique. Sin embargo, más allá de su equipamiento, su personal profesional constituye un recurso fundamental para



el logro de la experiencia educativa, que garantice el uso y mantenimiento correcto de los equipos, pero también, la construcción de conocimientos de mayor complejidad, apoyados de la transferencia de destrezas derivados de la misma práctica.

En estos laboratorios, además de los estudios tradicionales vinculados a la calidad ambiental y a las ciencias tribológicas, se apoya la formación en áreas complementarias como el ecodiseño, la gerencia ambiental y la formación educativa de los docentes en las ciencias naturales, apoyando la concepción de los mismos como un aula acondicionada para el desarrollo de clases prácticas y otros trabajos vinculados con la enseñanza a nivel universitario, además de las actividades propias de investigación.

En este sentido, los laboratorios de la UNIMET, además de su enfoque tradicional en ciencia y la tecnología, también apoyan el desarrollo de percepciones distintas en estudiantes de carreras no científicas ni técnicas, como el derecho, la administración y la psicología, por citar sólo algunas carreras, con miras a impulsar la formación ciudadana alfabetizada científica, técnica y tecnológicamente. Asimismo, la experiencia vivencial apunta a destacar la importancia de estas estructuras en la formulación de políticas públicas en diversos ámbitos, la base científica en la toma de decisiones, la importancia de la información en la buena gestión, la relevancia de los protocolos estrictos desarrollados como parte de las mismas metodologías, y la necesidad de contar con información especializada para comprender, dimensionar y resolver la compleja problemática ambiental de Venezuela.

Con esta iniciativa académica y de investigación, se impulsa la formación humanista en los estudiantes de las carreras de ingeniería, y científica a los estudiantes de las humanistas. A los primeros se les dota de las herramientas científicas para sustentar sus procesos y sistemas de gestión, que incluyen elementos de seguimiento y control, en tanto que a los humanistas se les acerca a la ciencia, de una forma divertida y no tradicional. Además de su formación básica y/o general, la experiencia en los laboratorios contribuye a incrementar su sensibilidad ante los impactos negativos de una inadecuada actuación ambiental, con los correspondientes efectos sociales y económicos que comprometen la sustentabilidad.

Palabras claves: Laboratorio, Calidad, Ambiente, Enseñanza, Aprendizaje, Combustibles, Lubricantes, formación, investigación.



Alcances educativos de los Laboratorios

La Universidad Metropolitana de Venezuela, cuenta con diversos laboratorios para la formación académica, dos de ellos dotados con tecnología de punta, como son el Laboratorio de Tribología (Combustibles y Lubricantes) y el Laboratorio de Calidad Ambiental, ambos del Departamento de Estudios Ambientales de la Facultad de Ingeniería.

El Laboratorio de Tribología realiza estudios de análisis microbiológico cualitativo y cuantitativo para caracterizar las bacterias y hongos responsables de la contaminación en combustibles y lubricantes, y evalúa procesos de desgaste a través del análisis de aceites.

El Laboratorio de Calidad Ambiental ofrece un enfoque multidisciplinario a la investigación, educación y capacitación en temas relacionados con las ciencias ambientales, brindando un soporte científico y técnico en la docencia e investigación, en diversas áreas del conocimiento.

Además de los servicios profesionales, estos laboratorios han sido utilizados como aulas de aprendizaje intensivo en diversas áreas del conocimiento, lográndose incrementar sustancialmente el logro de los objetivos instruccionales, por medio de prácticas que involucran la participación de los estudiantes en sesiones prácticas que van desde los experimentos, hasta el desarrollo de destrezas técnicas que les permiten medir, analizar y monitorear aspectos y elementos fundamentales de la gestión pública y privada, para todos los estudiantes de la universidad.

Resultados a la fecha

La gráfica 1 resume los esfuerzos generales emprendidos en el marco de la inclusión de las prácticas de laboratorio en el marco del proceso permanente de formación ambiental de los estudiantes. La gráfica resume la metodología empleada dentro de las referidas prácticas, como estrategia general de enseñanza dentro de los laboratorios de Combustibles y Lubricantes, y Calidad Ambiental.

Asimismo, la Tabla 1 enlista los grupos principales que han sido atendidos en esta etapa experimental de los laboratorios durante dos años, en los cuales se han desarrollado ejercicios y demostraciones prácticas de aula de aprendizaje activo para 17 cursos tal y como pueden apreciarse en la Tabla 1, en la cual se resumen los contenidos y las metodologías de aprendizaje empleadas.



Algunas de las principales destrezas y competencias desarrolladas se resumen en la Fig 2, resaltando la vinculación del conocimiento científico, con la formación de valores ambientales, relacionados con la responsabilidad social empresarial, y la gestión ambiental ecoeficiente.

Fig. 1. Ciclo de la formación en la resolución de problemas ambientales dentro de las cátedras del Departamento de Estudios Ambientales de la Facultad de Ingeniería

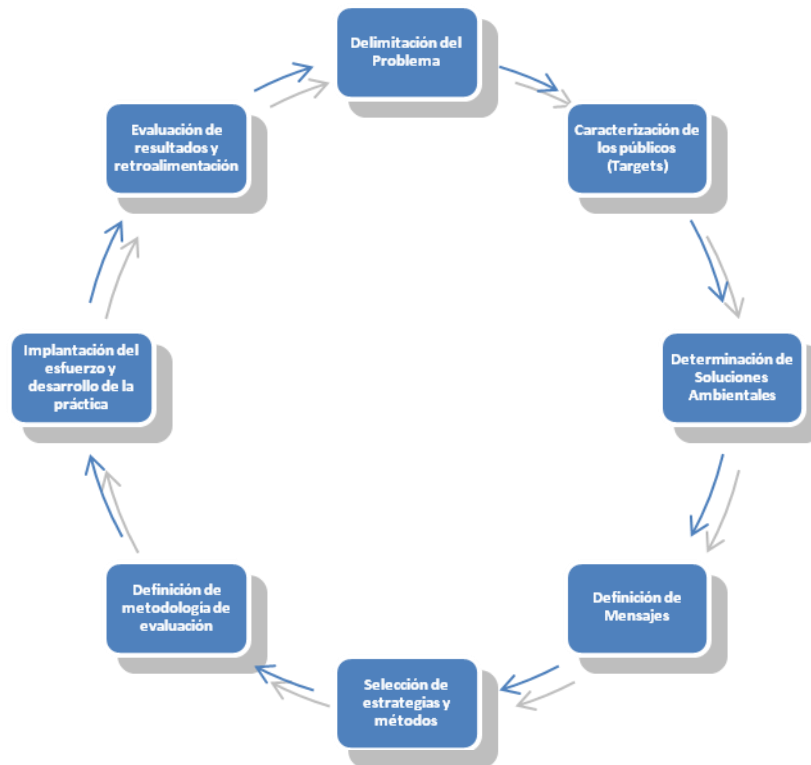


Fig. 2. Competencias desarrolladas en las prácticas de laboratorio dentro del Departamento de Estudios Ambientales





Tabla 1. Número de estudiantes practicantes en los laboratorios

Cátedra	Número de Estudiantes	Metodología de Enseñanza
Ingeniería Ambiental	6 cursos, 185 estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> • Prácticas de laboratorio vinculadas a la evaluación de la calidad de las aguas. • Gestión integral de desechos sólidos y peligrosos. • Caracterización de la calidad del aire, y sistemas de monitoreo y control. • Evaluación de procesos industriales. • Determinación de grado
Ecodiseño	3 cursos, 92 estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> • Ensamblaje de productos ambientalmente diseñados. • Valoración de volúmenes para reciclar y/o reutilizar
Educación Ambiental	3 cursos, 67 estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de conocimientos ambientales en la formación en valores, conocimientos y conductas, cónsonos con la conservación ambiental y el desarrollo sustentable.
Aprendizaje de las Ciencias Naturales	2 cursos, 21 estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de experimentos vinculados a los contenidos curriculares vigentes. • Manejo de técnicas de laboratorio para apoyar la formación docente.
Gerencia Ambiental	3 cursos, 107 estudiantes	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de conocimientos ambientales en la gerencia ambiental. • Conocimiento del instrumental y tipo de estudios, requeridos en la gestión ambiental de una empresa. • Valoración de la Ecoeficiencia como estrategia de negocios, desde la perspectiva de un laboratorio.

Entre las estrategias utilizadas en los programas de formación profesional, dentro de los laboratorios, se encuentran el desarrollo de experimentos, el manejo de



instrumental especializado, los debates dirigidos, las presentaciones magistrales, el uso de tecnologías de información y comunicación (Webs, blogs, twitter, facebook, youtube), y prácticas con herramientas no tradicionales como crucigramas educativos, sopa de letras, representaciones, juegos ecológicos, narraciones sensibilizantes, y ensayos narrativos individuales.

Conclusiones Preliminares

El enfoque práctico ha derivado en la ampliación de las fronteras del aprendizaje, contribuyendo a la formación de otras destrezas no previstas en la programación educativa original, como incrementar el interés por otras ciencias, y motivar la participación en contextos profesionales multidisciplinares.

La experiencia con estos laboratorios puede replicarse en otras instancias académicas con ambientes multidimensionales de aprendizaje, en los que el enfoque de la solución de problemas sea una prioridad.

El uso de la tecnología ha sido uno de los principales atractivos de los estudiantes de carreras no científicas, quienes reconocen con pensamiento crítico su aplicación y utilidad, en particular para gestionar la información de apoyo a la toma de decisiones.

La adaptación a nuevas situaciones y la sensibilidad hacia temas ambientales, surgen como competencias sistémicas que se desarrollan con la experiencia práctica, las cuales contribuyen a la formación de los estudiantes en temas de menor a mayor complejidad, enmarcados dentro de los principios que rigen la responsabilidad social empresarial y el desarrollo sustentable.

Asimismo, esta experiencia contribuye al desarrollo de las capacidades para comunicarse con profesionales de otras disciplinas, y a comprender la complejidad de los aspectos ambientales vinculándolos a la cotidianidad de los estudiantes, por medio de experiencias claves en su formación profesional, reforzadas mediante la presentación de ensayos que fortalecen su comunicación escrita y el uso de tecnologías de información y comunicación, permitiéndoles integrarse a un marco conceptual que suele serles ajenos dentro de su formación profesional.

Referencias

DeBoer, G. 2012. A History of Ideas in Science Education: Implications for Practice.



Hofsein, A. y V. Lunetta. 2004. The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century Science Education, Volume 88, Issue 1, pages 28–54, January 2004

Karpudewan, M.,, I. Zurida, and R. Wolff-Michae. 2012. The efficacy of a green chemistry laboratory based pedagogy: Changes in Environmental Values of Malasya Pre-Service Teachers. International Journal od Science and Mathematics Education. Vol. 10, pp: 497-529

Karpudewan, M.,, I. Zurida, and R. Wolff-Michae. 2012. Ensuring sustainability of tomorrow through green chemistry integrated with sustainable development concepts (SDCs). Chem. Educ. Res. Pract., 13, 120-127

Knox, D., U. Wolz, D. Joyce, E. Koffman, J. Krone, A. Laribi, J. Myers, V. Proulx y K. Reek. 1996. Use of laboratories in computer science education: guidelines for good practice: report of the working group on computing laboratories. Proceedings of the 1st conference on Integrating technology into computer science education

Mayer, M. Educación Ambiental: de la acción a la investigación. Enseñanza de las Ciencias, 16 (2). Centro Europeo dell'Educazione. Ministero Publica Istruzione. Frascati. Roma. Italia.

Nickerson, J., J. Corten, S. Esche y C. Chassapis. 2007. A model for evaluating the effectiveness of remote engineering laboratories and simulations in education. Computers & Education, Volume 49, Issue 3, November 2007, Pages 708–725

Ortiz, G. 2008. Estrategias constructivistas para el desarrollo de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental. Facultad de Ciencias, Universidad de Bucaramanga, Colombia.