

Editorial: La importancia de los laboratorios en la enseñanza de la ingeniería

Dra. María Idalia Gómez de la Fuente

Editora de la revista Química Hoy

Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Químicas

Idalia.Gomezd@uanl.edu.mx



En la actualidad comienza a darse una corriente que afirma que el proceso enseñanza-aprendizaje se puede generar de manera virtual a través de programas en que se desarrollan actividades no presenciales. Es indudable que las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) ofrecen una oportunidad importante para que cada vez sea más común que haya seminarios, diplomados o cátedras en línea. La popularidad de las TIC influye en que se esté modificando la estructura básica de los cursos científicos y sus prácticas de laboratorio, y en la actualidad es común tener “prácticas demostrativas”, incluso mediante el uso de sitios web, por ejemplo *youtube*.

Si nos enfocamos en el área de las ciencias de la ingeniería, podemos encontrar videos demostrativos de ensayos mecánicos de tensión, compresión y dureza, entre otros. Pero, ¿cómo se puede asegurar que el alumno adquirió la competencia o el conocimiento esperado? o bien, ahora con el enfoque curricular de la enseñanza por competencias, ¿realmente adquiere el alumno las competencias de una unidad de aprendizaje, sin hacer uso de la experiencia presencial que involucra el desarrollar una práctica de laboratorio?

No hay manera de sustituir completamente las experiencias que se desarrollan en el laboratorio con actividades no presenciales, ya que cuando un alumno realiza una práctica, en primer lugar aprende a integrarse a un equipo de trabajo, aplicando sus competencias de socialización, el respeto a sus compañeros y la responsabilidad de entregar resultados individuales que serán parte del resultado del equipo. Estas competencias serán indispensables para el éxito del futuro profesional de las ciencias de la ingeniería, pues al tratar de resolver un problema en planta deberá colaborar en equipo con el técnico, el obrero o el encargado del laboratorio para lograr la resolución del problema.

En segundo lugar, se da de manera natural la enseñanza por pares, pues son los mismos alumnos los que se explican entre ellos el fenómeno observado y lo discuten. Este modelo de aprendizaje, es la base del modelo constructivista, el cual define al proceso enseñanza-aprendizaje como la organización de métodos de apoyo que permitan a los alumnos construir su propio saber. Entonces, la discusión por pares, permite el realizar preguntas (exponer dudas) que frente al profesor no se harían, debido a que quizás el alumno considere que su pregunta no sea interesante, pero a su compañero sí se la formula, porque es su igual existe

un clima de confianza, de apertura. Estas mismas experiencias le permitirán al futuro ingeniero, llamar a algún colega para consultarlo sobre la mejor forma de resolver un problema.

En tercer lugar el conocimiento adquirido se integra de manera natural al cúmulo de conocimientos previos, dando pie al método de enseñanza de la escuela filosófica de René Descartes, de la cual podemos mencionar una de sus características, el método deductivo: A partir de las ideas y principios innatos que son elaborados por el entendimiento, se desarrolla deductivamente todo el conocimiento.

Por otro lado, las actividades no presenciales sugieren que el proceso de aprendizaje se efectúe mediante la autoguía o la ayuda de un “facilitador” cuya presencia virtual le impide interactuar directamente con los alumnos, perdiendo la oportunidad de detectar las deficiencias de éstos, ya que los alumnos se dirigen a él sólo cuando tienen dudas que se atreven a expresar, además de que se dificulta la transmisión de consejos y la compartición de experiencias porque no hay comunicación en vivo, ni con el facilitador ni con otros compañeros.

La presencia de un profesor en el laboratorio es sumamente importante, pues es el guía, el que domina la ciencia a enseñar, y el que responde de manera asertiva a las dudas, independientemente de que los alumnos las expresen o no. El profesor es quien se asegura de que los alumnos dedican tiempo suficiente y de calidad a las prácticas, y promueve la integración del nuevo conocimiento en el quehacer del futuro profesional de la ingeniería. Para esto resulta más que obvio que las competencias académicas del profesor en el laboratorio deberán ser amplias, además de identificarse por tener una actitud positiva de la práctica experimental, que genere en sus estudiantes expectativas de éxito en el aprendizaje y en el crecimiento personal y con una amplia disposición de atención a los requerimientos del grupo.

Las actividades mencionadas sólo pueden ser llevadas a cabo de manera presencial y es por eso que numerosos programas de estudio en el mundo que ofrecen cursos virtuales, aun exigen que los alumnos desarrollen actividades presenciales en aulas y laboratorios. Las habilidades y capacidades que obtienen de este modo son fundamentales en el desenvolvimiento profesional de los ingenieros, especialmente en el trabajo para los desarrollos tecnológicos, aunque no se limita a ellos, pues labores de supervisión efectiva y solución de problemas de campo aprovechan intensivamente lo aprendido con este tipo de formación. A continuación cito algunos ejemplos de éxito que no habrían sido posibles si los protagonistas no hubieran tenido una formación teórica y práctica. Intencionalmente están narrados de la manera típica en que se suelen presentar los inventos y descubrimientos, en la que incluso se llega a atribuir mayor peso a la buena suerte que al trabajo arduo, pero esperando que el lector aprecie que es la formación de los ingenieros la que llevó a los desarrollos tecnológicos correspondientes en estos ejemplos.

- El ingeniero Percy Lebaron Spencer descubrió el efecto de las microondas en los alimentos de una forma inesperada. Spencer estaba probando un tubo de vacío, denominado magnetrón, el cual se utilizaba en ese entonces en la fabricación de radares. Al estar trabajando, descubrió que un chocolate que traía en la bolsa se había derretido. Intrigado, probó colocando unas semillas de maíz



cerca del tubo, y las observó agitarse y estallar en forma de palomitas. Spencer repitió el experimento con un huevo, el cual estalló ante sus ojos. El ingeniero dedujo que el calentamiento de los alimentos se debía a la exposición de la energía electromagnética en la frecuencia de las microondas, y así, creó el primer horno que revolucionó la industria de los alimentos desde 1947.

- El químico Roy J. Plunkett estaba trabajando en 1938 para la empresa DuPont en una forma para producir un nuevo refrigerante. En uno de sus experimentos encontró un residuo de polvo blanco en una válvula. Al probar esta sustancia en reacción con otras, descubrió que era inerte a todas las bases y ácidos conocidos. La empresa se interesó en el hallazgo de Plunkett y lo registró como parte de sus polímeros como politetrafluoroetileno (PFTE), aunque es conocido popularmente por su nombre comercial, Teflón. Esta sustancia es muy reconocida por sus aplicaciones en los utensilios de cocina, pero también se le han dado múltiples aplicaciones industriales y comerciales, como en la manufactura de farmacéuticos y de semiconductores entre otros.

- El marcapasos fue creado por el ingeniero Wilson Greatbatch, quien estaba trabajando en un sistema para registrar los latidos del corazón. Pero un error al elegir un componente produjo un fenómeno nuevo: una emisión rítmica de impulsos eléctricos. El genio de Greatbatch pudo darse cuenta de que ese patrón podía identificarse con el de un corazón, tras recordar las charlas con algunos médicos en las que estos le explicaban que en el fondo el corazón es un motor que se alimentaba con electricidad, puso manos a la obra hasta que consiguió el primer marcapasos implantable. Éste se probó con éxito en perros en 1958 y lo patentó en 1962.

En los ejemplos anteriores podemos identificar tres características: la práctica experimental real, la duda sobre los resultados obtenidos y la deducción; habilidades y capacidades desarrolladas indudablemente en los laboratorios de ciencias e ingeniería.

Otra forma de enfatizar la importancia que tienen las prácticas de laboratorio en el medio laboral se puede dar en la famosa experiencia que los empleadores suelen exigir a los candidatos a contratación. La primera experiencia, que es en sí la combinación de conocimientos y competencias, de campo, puede provenir de la escuela, no es raro que sus laboratorios cuenten con equipos similares, y muchas veces superiores, a los que se encuentran en las empresas. Estos equipos están dedicados a la enseñanza por lo que los estudiantes tienen la oportunidad de conocerlos y trabajar con ellos durante sus estudios. El campo del trabajo es una forma de laboratorio que es altamente valorado, los estudiantes buscan hacer prácticas y los empleadores prefieren a personas con experiencia, es decir que hayan trabajado presencialmente.

En sentido estricto, las prácticas de laboratorio contribuyen a que los egresados cuenten con alguna experiencia aunque aún no hayan tenido su primer empleo, y ya que se entiende que tanto los académicos y alumnos, como los empleadores valoran la experiencia, entonces no hay duda de que sin dejar de considerar las bondades de las TIC, cualquier propuesta de actualización de los programas educativos en las ingenierías deberá continuar reforzando la necesidad del trabajo presencial en los laboratorios.

