



Año 6 N° 20 Publicación Trimestral Mayo de 2021

Reporte del proyecto PAPIME PE111218 Diseño de prácticas de laboratorio para fortalecer el aprendizaje de conceptos matemáticos en Ciencias Básicas

Es muy gratificante llevar a cabo proyectos de esta naturaleza, en donde tanto la participación de docentes como de estudiantes enriquecen, colaboran y trabajan en conjunto para el logro de objetivos.

Incentivar la motivación por la experimentación y la elaboración de prototipos físicos desde los primeros semestres es fundamental para los futuros ingenieros, ya que promueve y fortalece el aprendizaje en las áreas físico matemáticas que fue uno de los objetivos de este proyecto. El proyecto tuvo una duración de 2 años y contó con la participación de 11 docentes de la DCB, 1 docente de la DIMEI, 1 docente de la DIE, 1 docente del Instituto de Física y 3 estudiantes de licenciatura realizando su trabajo de tesis en este proyecto.



Figura 1 Prácticas en laboratorio de Física ley de enfriamiento de Newton.



Figura 2 Prácticas en laboratorio de Física ley de enfriamiento de Newton.

En estos dos años se trabajó y se obtuvieron los siguientes productos.

La propuesta de 13 prácticas de laboratorio que reforzaron conceptos de las asignaturas de ecuaciones diferenciales, mecánica, cálculo integral y álgebra lineal.

Se presentaron 2 artículos en congresos internacionales y 2 artículos más en congresos nacionales.

Se realizó una exposición de carteles en la sala de profesores de la División de Ciencias Básicas misma que se llevó a otras entidades de la UNAM como lo fue el Colegio de Ciencias y Humanidades plantel Sur, y la Facultad de Estudios Superiores Acatlán, en cada una de las entidades se logró atraer la atención de docentes y estudiantes que se vieron interesados en el proyecto.



Figura 3 Exposición de carteles en el CCH Sur.



Figura 4 Exposición de carteles en la sala de profesores de la DCB.

Para difundir los resultados del proyecto, también se realizaron dos carteles institucionales que se publicaron en el vestíbulo del edificio principal de la Facultad de Ingeniería, un artículo en el boletín del colegio de profesores de la DCB y cuatro boletines en UNAMente Robótica.



Figura 5 Curso intersemestral para profesores.

Como parte de la difusión y la incentivación de que más docentes utilicen estas prácticas en el desarrollo de sus clases, se llevó a cabo un curso taller intersemestral que sirvió de demostración y capacitación de las prácticas.

Uno de los logros más interesantes fue el planteamiento de la práctica *Ley de enfriamiento de Newton* vía remota, es decir se trabajó en el prototipo mecánico y de un sitio web donde se tiene la posibilidad de manipular los dispositivos a través de una interfaz en la cual el estudiante en cualquier lugar puede realizar la práctica. Con este proyecto se logra solventar la problemática de capacidad de espacio y tiempo en los laboratorios, por lo que se lograría llevar la práctica a una mayor cantidad de alumnos.

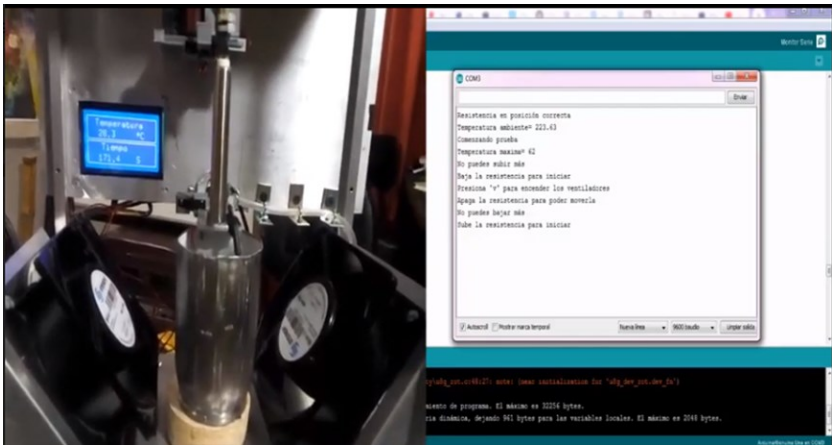


Figura 6 Práctica remota *Ley de enfriamiento de Newton*, prototipo mecánico e interfaz del usuario.

Otro de los proyectos que se plantearon es el de realizar una práctica de circuitos eléctricos en realidad aumentada. El proyecto fue evaluado a través de una encuesta aplicada a los estudiantes que realizaban las prácticas las cuales encontraban muy didácticas y significativas para su formación, incluían comentarios como *“ojalá se tuvieran para todas las asignaturas y las mostrarán de esta manera ya que así nos damos cuenta de las verdaderas aplicaciones que tienen los conceptos que vemos en clase”*.

**Boletín publicado gracias al Programa UNAM-DGAPA-PAPIME-PE111218
"Diseño de prácticas de laboratorio para fortalecer el aprendizaje de conceptos matemáticos en Ciencias Básicas"**

Agradecemos a los laboratorios de Física, Química, Cómputo, Electricidad y Magnetismo de la DCB, Laboratorio de Mecatrónica de la DIMEI, por el préstamo de sus instalaciones y su equipo, así como la atención amable de su personal para la gestión y apoyo en la realización de las prácticas.

De igual forma agradecemos a la Secretaría de Apoyo a la Docencia por el análisis de los resultados de las encuestas.

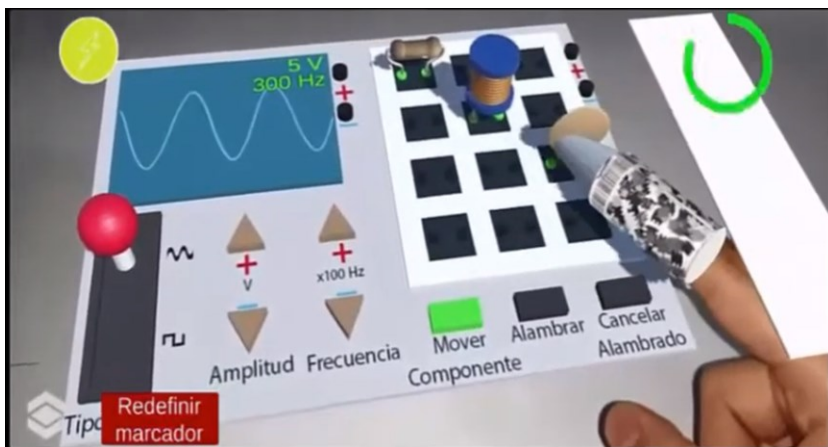


Figura 7 Práctica de circuitos eléctricos en realidad aumentada.

Agradezco profundamente a todos los docentes que participaron y así como a los estudiantes que también le dedicaron su trabajo y esfuerzo a este proyecto, fue un logro hecho realidad, aunque en general era una idea que se tenía planteada y además se realizaba desde hace varios años en la División de Ciencias Básicas, por algunos profesores. Con este proyecto se logró tener un antecedente documentado y abierto, que puede ser utilizado por más docentes preocupados por fortalecer el aprendizaje de los estudiantes con este tipo de actividades extracurriculares.

Evelyn Salazar Guerrero

Profesora de la Facultad de Ingeniería y responsable del proyecto

El álgebra lineal y su aplicación en las compuertas lógicas, parte 2

Esta es la segunda parte del artículo que apareció en la página 5 del boletín 17. Para tener el contexto del artículo y entender esta segunda parte, se proporciona una introducción en el siguiente párrafo. Si desea consultar el artículo antecedente, el boletín citado puede consultarse en el siguiente enlace:

http://dcb.ingenieria.unam.mx/wp-content/themes/tempera-child/Publicaciones/UNAMenteRobotica/Boletines/Boletin_17.pdf.

Con objeto de que los estudiantes se motiven en el estudio de las operaciones binarias tratadas en la materia Álgebra Lineal, se propuso una práctica denominada “Aplicaciones de las operaciones binarias en las compuertas lógicas de circuitos electrónicos” y, al realizarla, puedan aterrizar el concepto.

En el desarrollo de esta práctica se destaca que:

Es importante la guía del profesor ya que las indicaciones deberán ser claras.

El alumno adquiere conocimientos adicionales y, además, recuerda la práctica con agrado en la mayoría de los casos.

En caso de requerir realizar la práctica de manera digital, es posible utilizar software especializado como Proteus.



Figura 1 Realización de la práctica.

Cabe mencionar que el agrado de los estudiantes al visualizar el encendido de los leds causa buena impresión ya que pueden palpar de manera vivencial la utilidad de los conceptos que antes parecían abstractos, aterrizar la generalidad de la matemática empleada a una situación particular en el ámbito de la electrónica digital, y hace que los alumnos se entusiasmen por el aprendizaje de conceptos abstractos.

Realizar este tipo de actividades ayuda a los estudiantes a comprender los temas que en un principio parecieran muy difíciles, es decir, que hay que fortalecer el aprendizaje de los estudiantes con actividades encaminadas al análisis de aplicaciones que apoyen a la comprensión de los conceptos matemáticos.

También es claro que para realizar estas actividades se requieren algunas adecuaciones en la organización y tipo del mobiliario, ya que ayuda mucho estar en salones donde hay mesas de trabajo porque únicamente se tienen que agrupar las mesas y sillas por equipos. Aproximadamente se organizan siete equipos, en los que algunos jóvenes traen sus propios materiales, puesto que en el bachillerato tuvieron un primer acercamiento con estos conceptos; esto también es de gran apoyo para los equipos en los que forman parte ya que ayudan a compañeros que no conocían nada del tema.



Figura 2 Otro aspecto de la práctica.

Cabe mencionar que los recursos que se utilizan actualmente son proporcionados por el profesor que imparte la práctica con el apoyo del responsable del proyecto PAPIME. (UNAM-DGAPA-PAPIME PE111218 “Diseño de prácticas de laboratorio para fortalecer el aprendizaje de conceptos matemáticos en Ciencias Básicas”, el profesor Yukihiro Minami, quien me ha brindado un apoyo invaluable a lo largo del desarrollo del proyecto con sus amplios conocimientos en diversas áreas.

Por lo antes mencionado considero que esta práctica muestra de forma didáctica una aplicación sencilla de uno de los conceptos elementales que se estudia en Álgebra Lineal por lo que he considerado realizarla de forma continua en la asignatura con mis estudiantes y espero que, ojalá y varios profesores se animen a trabajar con elementos para realizar demostraciones de aplicaciones sencillas, ya que con ello logramos responder la famosa pregunta "¿para qué sirve este concepto?" y, por otro lado, logramos aumentar su capacidad de análisis de resultados y el trabajo en equipo.

Adicionalmente, los estudiantes conocen y comprenden que el álgebra lineal sirve, entre otras cosas, para: realizar animaciones por computadora, generar códigos matriciales en el procesamiento digital de señales, modelar matemáticamente fenómenos físicos con ayuda del método de mínimos cuadrados como una aplicación del producto interno, para obtener la ortogonalización de señales digitales para la modulación utilizando señales base mediante el método de Gram-Schmidt y muchas otras aplicaciones, pero el punto clave es que los estudiantes tengan gusto por el estudio de la asignatura y el análisis de sus aplicaciones, es muy importante que desde un inicio comprendan los conceptos principales.

Como comentario final. Una de las asignaturas del área de Matemáticas que me parecen fascinantes es, sin lugar a duda, Álgebra Lineal. Debo confesar que es necesario trabajar fuertemente para comprender algunos de los conceptos que están inmersos dentro del programa actual, sin embargo, vale la pena ese esfuerzo por comprender las bases de la asignatura, ya que cuanto más estudias e investigas, más te enamoras de ella y, sobre todo, amplías tu perspectiva en cuanto a la utilidad de los conceptos que al inicio del estudio parecen únicamente generalizaciones y abstracciones.

Por supuesto, para comprender los temas de álgebra lineal, es necesario que se tenga conocimiento de los sistemas algebraicos como números reales, complejos, polinomios y matrices con sus respectivas operaciones binarias definidas.

Jacquelyn Martínez Alavez

Profesora de la Facultad de Ingeniería

**Responsable: Alfredo Arenas G. unamente.robotica@gmail.com
<http://dcb.fi-c.unam.mx/Publicaciones/UNAMenteRobotica>**