

ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN COMO ESTRATEGIA EDUCATIVA EN UN CURSO DE MATEMÁTICA C EN MODALIDAD VIRTUAL

Costa, Viviana; Rey Grange, Andrea y Oliva, Matías

Matemática C

vacosta@ing.unlp.edu.ar

INTRODUCCIÓN

En este escrito se describen brevemente unas actividades de investigación que se desarrollan habitualmente en un curso de Matemática C y que se continuaron realizando al pasar de la presencialidad a la virtualidad, ocurrida ésta en marzo del año 2020 a raíz de que se anunciara el Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio (ASPO) con el objetivo de prevenir la propagación del COVID-19 en el territorio de la República Argentina.

Las actividades de investigación son estrategias de enseñanza que tienen por objetivo acercar a los estudiantes a un proceso sistemático y organizado que tiene como propósito responder a una pregunta a partir de buscar respuestas a una situación problemática que se les plantea, que además sea lo suficientemente nueva y única. Estas actividades, además pretenden fomentar un pensamiento crítico, favorecer una actitud activa en el alumno, que construya los conocimientos por sí mismo, aprendiendo a organizarse, a buscar y seleccionar información (Carrillo, 2015).

CONTEXTO

Matemática C es una asignatura del tercer semestre en los planes de estudio en la Facultad de Ingeniería de la UNLP, que además se dicta ambos semestres. La metodología de trabajo en estos cursos era, hasta antes de declararse el ASPO, del estilo teórico-práctico, 100% con actividad presencial en las aulas de la facultad, con estudiantes trabajando en grupos, y los docentes siendo guías del aprendizaje en torno al material de cátedra editado que comprende los temas curriculares.

A partir del decreto que establece el ASPO, durante la segunda semana de marzo/2020, las clases que habían comenzado presenciales, tuvieron rápidamente que adaptarse a la virtualidad, manteniendo el esquema planificado de exámenes y del estudio de los contenidos curriculares. Esto se convirtió en un verdadero reto para todos los docentes ante el cambio abrupto de pedagogía y del cómo se iba a gestionar la enseñanza y aprendizaje de los contenidos.

En este caso, los cursos a cargo de los docentes/autores de este relato, adoptaron la plataforma Zoom (facilitado por la secretaría de decanato) para el dictado de las clases sincrónicas. También se utilizó Google Classroom como herramienta, para publicar el contenido educativo, hacer anuncios, evaluar y recibir-responder consultas.

En estos cursos se desarrollaban actividades de investigación en la presencialidad, para el estudio de algunos de los temas de la asignatura, con los objetivos anteriormente descritos, además de pretender el desarrollo de la competencia de trabajo en equipo, establecida como competencia genérica necesaria para un ingeniero por el CONFEDI en el Libro Rojo (Lerena y Cirimelo, 2018). Con el paso a la virtualidad (espacio donde es difícil interactuar y conocerse) se decidió darles continuidad a esas actividades de investigación y fueron propuestas a los estudiantes en una tarea en el Classroom para realizar en grupos con un máximo de tres integrantes con carácter optativo.

ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN

ESTUDIO DEL MÉTODO DE MÍNIMOS CUADRADOS: Para el estudio del tema proyecciones ortogonales sobre un espacio vectorial y el método de Mínimos Cuadrados, dentro del tema de Transformaciones Lineales (Contenidos de la asignatura Matemática C) se propone a los estudiantes la realización de una de

estas dos actividades de investigación (a elección) que se inician con la búsqueda de respuestas a las preguntas mencionadas en cada caso.

Caso 1: Problema luz-distancia. Las preguntas que orientaron esta investigación son: ¿Qué entendemos por intensidad luminosa y cómo se mide? ¿Cuáles son las unidades más usuales en las que se mide? La intensidad luminosa varía en función de la distancia al foco. ¿Conoces de qué forma varía? ¿Podrían dar un ejemplo del uso de conocer la intensidad luminosa? ¿Qué es un sensor? ¿Conoces por qué algunos celulares tienen incorporado un sensor de luz? ¿Sabes cómo funciona el flash incorporado en el celular? ¿Cuándo se activa automáticamente? Se propone responder al desafío: Supongamos que sacas una fotografía con la cámara de tu celular. Imagina que estás con el flash y situado a un metro de tu objetivo. Si desplazas la luz hasta doblar la distancia con éste (2 metros), ¿Cuánta luz le llegará? El objetivo es que luego de obtener los resultados validen el modelo funcional encontrado con la Ley Física de la Inversa del Cuadrado a la Distancia: $I = C/d^2$ (intensidad es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia).

El desarrollo de la actividad, realizada en la presencialidad, se describe en Costa ((2018) y en Costa, Rizzo y Gallego Sagastume (2019). La actividad realizada en virtualidad tuvo características similares, con la diferencia que los estudiantes realizaron los experimentos, toma de datos y uso de software, en sus casas, y no en los laboratorios de la facultad (Figura 1).

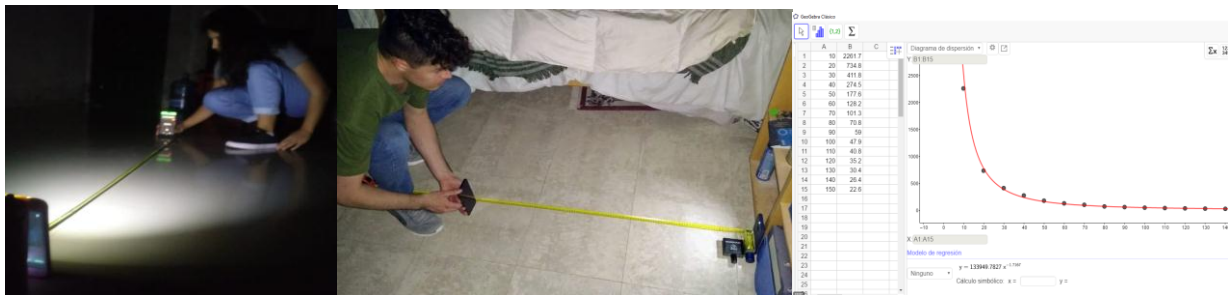


Figura 1: Luz-distancia: actividad de investigación realizada por los estudiantes en virtualidad.

Caso 2: Problema de la espuma de la cerveza-tiempo. Las preguntas que orientaron esta investigación son: ¿Qué entiendes por desintegración? ¿Cuáles tipos de desintegración conoces? La desintegración de una cierta materia varía en función del tiempo: ¿Conoces de qué forma varía? ¿Qué entiendes por decrecimiento exponencial? ¿Podrían dar un ejemplo del uso de conocer la desintegración de cierta materia? ¿Podrá servir conocer el proceso de desintegración para analizar la calidad de una cerveza? ¿Sabes cómo se llama a la espuma de la cerveza? Investiga sobre la espuma de la cerveza. Los catadores la consideran un parámetro de calidad. Desafío: Seleccionar dos marcas de cerveza que se encuentren a la venta en Argentina. ¿Cuál recomendarías y por qué?

Para el desarrollo de la actividad los estudiantes realizaron los experimentos, toma de datos y uso de software, en sus casas, y no en los laboratorios de la facultad (Figura 2).

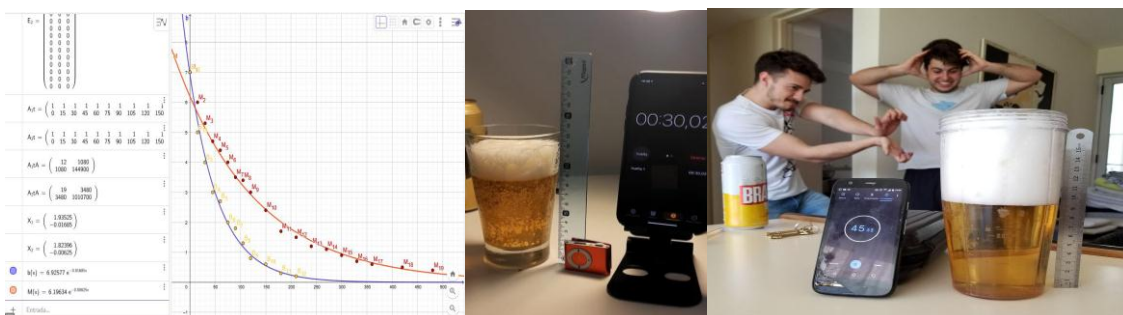


Figura 2: Espuma de la cerveza: actividad de investigación realizada por los estudiantes en virtualidad.

ESTUDIO DE ECUACIONES DIFERENCIALES MEDIANTE EXPOSICIONES LIBRES DE LOS ESTUDIANTES: En la presencialidad, llegando al final del curso, los estudiantes en grupos de a dos, podían elegir realizar una

investigación para luego exponer en la clase, sobre diferentes fenómenos modelados por ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden, asociándolo con la ingeniería en un entorno más ameno.

Esta iniciativa continuó en la virtualidad y varios estudiantes optaron por realizarla. Se expusieron situaciones y fenómenos físicos con péndulos (un ejemplo fue el edificio de Taipei que cuenta con un amortiguador en la torre que funciona como un péndulo para compensar el movimiento, dada su gran altura), con circuitos eléctricos (un osciloscopio) donde se observan movimientos oscilatorios y amortiguados y, con una copa cuya estructura colapsa por efecto de las vibraciones (efecto de resonancia), entre otros, que son modelados y explicados mediante ecuaciones de segundo orden lineal. En la Figura 3 se muestran algunas de las presentaciones, donde los alumnos fueron protagonistas, ellos compartieron pantalla y expusieron sus investigaciones. Después de cada explicación se abrió un espacio de preguntas. Esta actividad buscó generar la participación, interés e investigación de los estudiantes en la búsqueda de situaciones o fenómenos que pueden ser modelados mediante ecuaciones diferenciales de segundo orden.



Figura 3: Imágenes de las exposiciones en las clases virtuales por Zoom.

CONCLUSIONES

Las actividades de investigación implementadas en los cursos virtuales a cargo de los docentes-autores de algunos de los cursos de Matemática C, permitieron acercar a los estudiantes a la tarea investigativa, a mantener la motivación, a estudiar a partir de buscar respuestas a las preguntas y problemas presentados, y a trabajar en equipo. Esto último, buscó favorecer en los estudiantes el desarrollo de la competencia genérica (encuadrada en la Competencia social, política y actitudinal) que comprende: desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo, comunicarse con efectividad, actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global, aprender en forma continua y autónoma y actuar con espíritu emprendedor.

REFERENCIAS

- Carrillo, M. V. (2015). La investigación en los procesos de enseñanza aprendizaje. Universidad autónoma del estado de Hidalgo. Profesor de la Escuela Preparatoria, 4.
- Costa, V. A., Rizzo, K. A., & Gallego Sagastume, J. I. (2019). Educación STEM: integrar conceptos de fotometría a la clase de matemática usando tecnología. *Revista Enseñanza de la Física*, 31.
- Costa, V. A. (2018). Uso de dispositivos móviles y de software matemático en la enseñanza por investigación. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias REEC*. Vol. 17, Nº 3, 625-640.
- Lerena, G., & Cirimelo, S. (2018). Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina-“Libro Rojo de CONFEDI”.