

# CREACIÓN DE UNA MINI UNIDAD DE APRENDIZAJE QUE INTEGRA CONTENIDOS DE QUÍMICA GENERAL Y ANÁLISIS MATEMÁTICO I

## DEVELOPMENT OF A MINI LEARNING UNIT THAT INTEGRATES CONTENT FROM GENERAL CHEMISTRY AND MATHEMATICAL ANALYSIS I

Presentación: 10/10/2022

### **Aldana Tibaldo**

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Santa Fe República Argentina  
Instituto de Desarrollo y Diseño (INGAR), Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Santa Fe - Conicet  
[astibaldo@frsf.utn.edu.ar](mailto:astibaldo@frsf.utn.edu.ar)

### **Ignacio Alurralde**

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Santa Fe República Argentina  
[ignacioalurralde@gmail.com](mailto:ignacioalurralde@gmail.com)

### **Lucio Alconchel**

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Santa Fe República Argentina  
[lucioalconchelsj@gmail.com](mailto:lucioalconchelsj@gmail.com)

### **Santiago Lopez Delzar**

Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Santa Fe República Argentina  
[santiagolopezdelzar@gmail.com](mailto:santiagolopezdelzar@gmail.com)

### **Resumen**

La inquietud de readaptar la formación a las nuevas necesidades hace que los procesos de enseñanza y aprendizaje se encuentren constantemente en proceso de discusión, virando firmemente a estimular el desarrollo de competencias. En el afán de superar la mera transmisión de conocimientos y lograr que los alumnos con los mismos desarrollen competencias, se busca la integración de contenidos medulares de asignaturas del ciclo básico, mediada por las tecnologías. Para alcanzarla se desarrolló una Mini Unidad de Aprendizaje generada a partir de dos temas de vital importancia para los alumnos de ingeniería: Razón de Cambio y Cinética Química.

**Palabras clave:** competencias, razón de cambio, cinética química

### **Abstract**

The need to readapt training to new requirements means that teaching and learning processes are constantly in discussion, with a firm focus on stimulating the development of competencies. To transcend the mere transmission of knowledge and ensure that students develop competencies with the same, the integration of fundamental contents of subjects of the basic cycle, mediated by technologies, is sought. To achieve this goal, a Mini Learning Unit is developed based on two topics of vital importance for engineering students: Ratio of Change and Chemical Kinetics.

**Keywords:** competencies, rate of change, chemical kinetics

## Introducción

Hoy en día es inevitable la búsqueda de nuevas estrategias de aprendizaje basadas en competencias, donde el docente es un guía que acompaña al alumno en la construcción de sus aprendizajes. En esta metodología, el alumno no se dedica a adquirir conocimientos sin más, sino que se forma para saber aplicarlos y aprende a aprender, siendo un factor central de su educación. De esta manera, estimular el desarrollo de competencias es una de las máximas aspiraciones de la educación y también una de las más difíciles de lograr. Las conclusiones según el primer acuerdo sobre Competencias Genéricas del CONFEDI de 2006 indicaron que: el Ingeniero no sólo debe saber, sino también saber hacer, y que, la formación de grado debe desarrollar aquellas competencias que debe tener un recién graduado en el inicio de su trayecto profesional (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería - CONFEDI, 2006). Posteriormente, la 63<sup>ra</sup> Asamblea del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina (Rosario, 1 de junio de 2018) aprobó la propuesta “estándares de segunda generación” para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina, la cual constituye un avance sustantivo, que promueve un cambio paradigmático en la formación de ingenieros, en tanto ponen su foco en el estudiante y en el proceso de enseñanza y aprendizaje, con la expectativa de desarrollar y fortalecer las competencias en el graduado (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería - CONFEDI, 2018). La propuesta, también conocida como “El Libro Rojo del CONFEDI”, establece que el egresado de una carrera de ingeniería debe poseer un currículo con un balance equilibrado de competencias y conocimientos académicos, científicos, tecnológicos y de gestión, con formación humanística. En la sección V del mencionado libro, “Condiciones curriculares comunes para las carreras de ingeniería”, se clasifican dos competencias que debe poseer el graduado, las cuales se denominan genéricas y específicas, y se definen: a) Genéricas: cada institución universitaria, en su marco institucional y del proyecto académico individual, determinará para sus carreras, la estrategia de desarrollo para asegurar competencias de egreso genéricas comunes a todas las carreras de ingeniería y necesarias para asegurar el perfil de egreso; b) Específicas: el plan de estudios debe garantizar el desarrollo de las competencias específicas para las actividades reservadas definidas en la terminal y verificar el cumplimiento, además, de la formación en el proyecto académico de la carrera, de los alcances de título que defina la institución, con la profundidad y calidad propia de un título de ingeniero.

En este sentido, el grupo de investigadores pretende propiciar y evaluar el desarrollo de competencias genéricas tecnológicas como identificar, formular y resolver problemas de ingeniería, utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería, así como competencias sociales, políticas y actitudinales, el desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo y comunicarse con efectividad. El desarrollo de competencias, mediante la utilización de tecnología, que contribuyan en la formación del ingeniero y que demuestren la integración de contenidos medulares de las asignaturas del ciclo básico común (tales como Matemática, Química, Física, etc.) es un objetivo sustancial. En pos de esto, en estudios anteriores se diseñaron y evaluaron Mini Unidades de Aprendizaje (MUA) las cuales resultan muy útiles para despertar interés, interpretar conceptos, fortalecer la comprensión, desarrollar competencias y generar independencia del alumno en temas de

la asignatura de Análisis Matemático I (AMI) fundamentales en el trayecto de las carreras de ingeniería, constituyendo así un objeto de aprendizaje de indiscutible valor (Casco et al., 2018a), (Casco et al., 2018b).

Bajo este marco, el objetivo del presente trabajo es desarrollar una nueva MUA que contribuya en el proceso de enseñanza y aprendizaje de asignaturas del primer año del ciclo básico de las carreras de ingeniería bajo el paradigma de aprendizaje centrado en el alumno. De esta manera, la MUA resulta de la integración de dos temas de vital importancia para los futuros ingenieros: razón de cambio y cinética química, contenidos de las asignaturas AMI y Química, respectivamente.

## Desarrollo

El equipo de trabajo definió como herramienta a utilizar al “GeogebraBook” o “Libro de Geogebra”. Éste se caracteriza por ser un medio ágil para crear libros interactivos para aprender y enseñar en todo nivel educativo, con textos en línea ilustrados y dinámicos. Además, su acceso es libre y gratuito desde la Web. Dentro de cada libro, se pueden generar diversos capítulos y dentro de ellos diseñar las denominadas “Actividades”, según Geogebra. Esto despertó interés ya que posee el perfil de un módulo de aprendizaje. Para la MUA que se presenta en este trabajo se creó una nueva actividad que se localizó dentro del módulo “Razón de cambio”, nombrada “Aplicación: cinética química” y presentó la siguiente estructura:

- 1) Título
- 2) Introducción
- 3) Objetivo
- 4) Complemento Teórico
- 5) Contexto (problemática)
- 6) Experiencias dinámicas
- 7) Actividades
- 8) Resolución

En el apartado Complemento Teórico se presentan los conceptos relevantes e imprescindibles que los estudiantes deben saber y comprender para poder interactuar de forma satisfactoria con la MUA. Se indican los distintos teoremas, definiciones y demostraciones que otorgan al alumno el marco teórico necesario para poder trabajar de manera integral y resolver lo que propone el objeto en cuestión, además, poder interpretar los distintos conceptos que se plasman en las situaciones estáticas y dinámicas generadas para la situación problema. Continuando por la sección Contexto, en esta se plantea una situación donde se presenta un caso aplicado a la vida real y se expresa una problemática que se debe resolver haciendo uso de la herramienta. Este módulo propone una situación problema que tiene por objetivo acercar al alumno a una situación real y ver de manera clara y sin dubitativos la aplicación del concepto de derivada, tal como la razón de cambio de la concentración de los reactivos y productos en una reacción química, principal aplicación del tópico tratado en esta MUA. Posterior a la presentación de la situación problemática, se exhiben diferentes experiencias en forma dinámica (véase Figura 1). A través de estas representaciones se pretende acercar al alumno a la interpretación y comprensión total del problema mediante gráficos que representan la situación y su solución. Por último, la sección Actividades presenta interrogativos a las experiencias, los cuales son resueltos en la sección de Resoluciones. Esta última dispone las soluciones y los procedimientos, permitiendo al alumno poner a prueba sus conocimientos y su desempeño en la resolución mediante la autocorrección.

La actividad creada en GeogebraBook se encuentra disponible en la plataforma “Campus Virtual”, e incluso es visible para aquellos estudiantes que cursan AMI y Química, y a su vez, desde el enlace se puede ingresar a la página web: <https://www.geogebra.org/m/kepvput>.

¡A jugar con la situación dinámica!

Mediante el deslizador  $n$  podrás elegir el orden de la reacción (orden cero, orden uno u orden dos).

Una vez seleccionado el orden, clickea en el botón **Comenzar** y observa cómo se produce la reacción y cómo varía la velocidad de reacción.

Situación Dinámica - Experiencia II

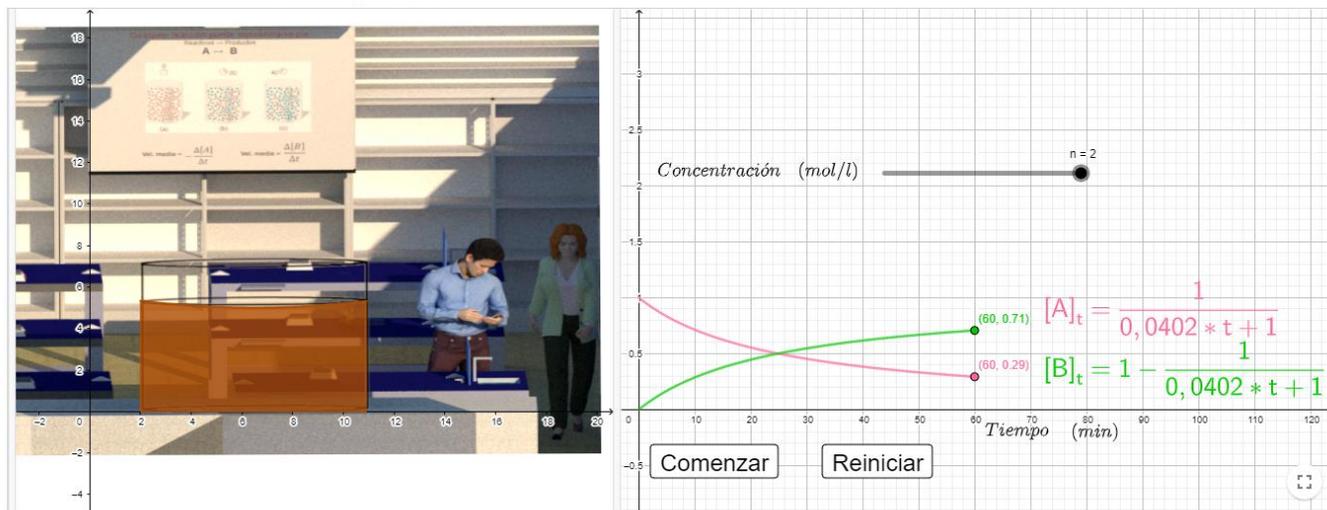


Figura 1. Imagen de la situación dinámica presentada en la MUA.

## Conclusiones

Como docentes se recurre a las didácticas activas, con la intención de resultar mediadores, adaptando los recursos didácticos, mediante las tecnologías emergentes, para lograr potenciar los procesos de aprendizaje. El uso de software es una exigencia curricular, esta actividad propiciará su revalorización, no sólo como herramienta para resolver cálculos sino como motivador del aprendizaje y favorecedor en el desarrollo de competencias.

Esta propuesta, con un enfoque basado en competencias, fomenta el aprendizaje significativo, priorizando la propia experiencia del alumno como eje central, cuya evaluación se basa en una retroalimentación que permite un desarrollo y aprendizaje continuo, logrando que el alumno alcance independencia, mejore su autonomía y la cooperación con otros, y le permita estar mejor preparado para afrontar futuros problemas profesionales.

Mediante este trabajo se pretende contribuir a la calidad educativa en nuestra institución y a la mejora continua de nuestras prácticas docentes.

Como trabajo a futuro se prevé implementar y evaluar las actividades de la MUA, a modo de actividad grupal complementaria, en todas las carreras que cursan ambas asignaturas, antes de dejarla dispuesta para uso común. Esto presupone desarrollar competencias relacionadas con el trabajo en equipo y liderazgo. La evaluación está prevista a partir de una coevaluación entre grupos usando como instrumento una Lista de Cotejo de los principales logros que se prevén alcanzar con el uso de esta herramienta, usando como referencia el apartado Resoluciones.

Además, se prevé continuar desarrollando un caso de estudio que involucra contenidos de AMII y Estadística, por lo que los estudiantes tendrán oportunidad de interactuar transversalmente con la MUA en el segundo año de cursado.

## Referencias

Consejo Federal de Decanos de Ingeniería -CONFEDI. (2018). Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina - Libro rojo de CONFEDI, Roberto Giordano Lereña, Sandra Cirimelo.

Casco, E., De Santis, E., Verrengia, M., Tibaldo, A. (2018a). "El uso de tecnologías, la comprensión y la evaluación", IPECyT: VI jornadas nacionales y II latinoamericanas de ingreso y permanencia en carreras científico-tecnológicas, Olavarría, Argentina, 16 al 18 de mayo, 47.

Casco, E., De Santis E., Rodríguez M. E., Pastorelli, S. (2018b). "Evaluación de Proyectos Propuestos por Alumnos de la UTN FRSF en el Tópico "Razón de Cambio" y su Relación con Objetos de Aprendizajes", EMCI: XXI Encuentro Nacional y XIII Encuentro Internacional de Educación Matemática en carreras de Ingeniería, Villa María, Argentina, 24 al 26 de octubre, 107.

Consejo Federal de Decanos de Ingeniería. (2006). Primer acuerdo sobre Competencias Genéricas. Buenos Aires: Universidad FASTA.