



# **I JORNADA DE INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS DOCENTES INNOVADORAS**

Septiembre - 2019

Facultad Regional Buenos Aires  
Universidad Tecnológica Nacional



**Editorial**  **CEIT**



**I JORNADA DE INTERCAMBIO DE EXPERIENCIAS DOCENTES  
INNOVADORAS**

**Facultad Regional Buenos Aires  
Universidad Tecnológica Nacional**

**Mirian Capelari y María Luz Ayuso (Coords.)**

**Consulte nuestra página Web: [www.ceit.frba.utn.edu.ar/servicios/editorial](http://www.ceit.frba.utn.edu.ar/servicios/editorial)  
Donde encontrara información de otros libros editados por Editorial-CEIT**

I Jornada de intercambio de experiencias docentes innovadoras /compilado por  
Mirian Inés Capelari; María Luz Ayuso.

- 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires:

Centro de Estudiantes de Ingeniería Tecnológica - CEIT, 2020.

147 p.; 30 x 21 cm.

ISBN 978-987-1978-54-0

1. Medios de Enseñanza. 2. Formación Profesional. 3. Inclusión Social. I. Título.

CDD 371.1007

Fecha de catalogación: 09/11/2020

La reproducción parcial o total de este libro, en cualquier forma que sea, por cualquier medio, sea este electrónico, químico, mecánico, óptico, de grabación o fotocopia no autorizada por los editores, viola derechos reservados. Cualquier utilización debe ser previamente solicitada.

Hecho el depósito que marca ley nº 11.723 (de Propiedad intelectual)

© **Editorial CEIT** - Centro de Estudiantes de Ingeniería Tecnológica -  
Medrano 951 - Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

**TEL:** (011)4867-7608

**Mail:** [editorialceit@gmail.com](mailto:editorialceit@gmail.com)

**Website:** [www.ceit.frba.utn.edu.ar/servicios/editorial](http://www.ceit.frba.utn.edu.ar/servicios/editorial)

**Diagramación y diseño de Tapa:** Penélope Batsilas

Queda hecho el depósito que previene la Ley 11.723

Impreso en Argentina.

---

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida, archivada o transmitida en forma total o parcial, sea por medios electrónicos, mecánicos, fotocopios o grabados, sin el permiso previo de los editores que deberá solicitarse por escrito.

**Facultad Regional Buenos Aires  
Universidad Tecnológica Nacional**

**Autoridades**

**Decano**

Ing. Guillermo Oliveto

**Vicedecano**

Ing. Andrés Bursztyn

**Secretario de Asuntos Universitarios**

Ing. Rubén Darío Dellagiovanna

**Secretaria Académica**

Dra. Mirian Capelari

**Secretario Administrativo**

Sr. Esteban De Bonis

**Secretario Legal y Técnico**

Dr. Alejandro Baigüera

**Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva**

Lic. Patricia Cibeira

**Secretario de Cultura y Extensión Universitaria**

Ing. Christian Grillo

**Secretaria de Planeamiento y Gestión de Procesos**

Ing. Vanina De Los Ángeles Bottini

**Director de Departamento de Ciencias Básicas**

Ing. Carlos Alberto Trunzo

**Director de Departamento Ingeniería Civil**

Ing. Marcelo Masckauchan

**Director de Departamento Ingeniería Eléctrica**

Ing. Marcelo Hodes

**Director de Departamento Ingeniería Electrónica**

Ing. Marcelo Doallo

**Director del Departamento de Ingeniería Industrial**

Ing. Guillermo Valvano

**Director de Departamento Ingeniería Mecánica**

Ing. Néstor Ferré

**Director de Departamento Ingeniería Naval**

Ing. José Oscar Álvarez

**Directora de Departamento Ingeniería Química**

Ing. Susana Santana

**Director de Departamento Ingeniería en Sistemas de Información**

Ing. Andrés Bursztyn

**Director de Departamento Ingeniería Textil**

Ing. Marcelo Olivero



## ÍNDICE

<b>Prólogo</b>	11
<hr/>	
<b>1. Diálogo entre disciplinas para la enseñanza</b>	
<b>Presentación y coordinación</b>	13
<i>Ricardo Armentano</i>	
<b>Proyecto de articulación interdisciplinaria Ingeniería y Sociedad e Inglés</b>	15
<i>Milena Ramallo, Marta Garcén y Mariela Marone Varela.</i>	
<b>Incorporación de conceptos y experiencias de emprendedorismo innovador en la materia integradora de primer año de Ingeniería Industrial</b>	23
<i>Marcelo Stefanoni y Sebastián Brie</i>	
<b>PrOrigami: El Origami como medio eficaz para la enseñanza de la programación e integración disciplinar</b>	30
<i>Oscar Ricardo Bruno y Roxana Leituz</i>	
<hr/>	
<b>2. El compromiso Social en la formación profesional</b>	
<b>Presentación y coordinación</b>	35
<i>Natalia Parrondo y Alejandra Vázquez</i>	
<b>Metodología de Implementación de Proyectos Sociales para las carreras de grado de la FRBA</b>	37
<i>Natalia Parrondo y Alejandra Vázquez</i>	
<b>Experiencia Interdisciplinaria en Inglés: Un mundo Sostenible y Sustentable</b>	41
<i>Patricia Noemí Almandoz y Marcelo Stefanoni</i>	
<b>La formación del ingeniero desde el encuadre del Compromiso Social/ la Responsabilidad Social Universitaria (RSU)</b>	44
Metodologías de enseñanza basadas en criterios de sustentabilidad y corresponsabilidad sobre el impacto. Una propuesta de aplicación en el aula. Formar a los que Forman	
<i>Miriam Costas, María Egozcue y Néstor Ferré</i>	
<b>Perfil social del ingeniero tecnológico</b>	55
<i>Aníbal Guillermo Tolosa</i>	
<hr/>	
<b>3. Innovaciones para la enseñanza inclusiva</b>	
<b>Presentación y coordinación</b>	60
<i>Mirian Capelari</i>	
<b>Estrategias orientadas a mejorar la permanencia de los alumnos en la asignatura integradora del Primer Nivel: Carrera de Ingeniería Química- UTN- FRBA</b>	65
<i>María Cecilia Rodríguez</i>	

<b>Entropía: Innovación Pedagógica para la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Básicas</b>	73
<i>Jorge Almiña y Viviana Curatolo</i>	
<b>Proyecto: Inglés Técnico I-II SOS (...-...)</b>	80
<i>Elisa Güelpa</i>	
<hr/>	
<b>4. Prácticas de escritura en Ingeniería</b>	
<b>Presentación y coordinación</b>	85
<i>Mariana Urús</i>	
<b>Prácticas de escritura en la formación de ingenieros civiles</b>	88
<i>Marcelo Masckauchan, Alfredo Graich, Mariana Urús</i>	
<b>Competencias en escritura académica para el ingeniero químico en formación. Su aplicación en la cátedra de Físico- química</b>	96
<i>Julietta Crespi, Ana M. García, Natalia Quici</i>	
<b>Acercando estudiantes universitarios a la universidad: una propuesta didáctica de Inglés Técnico 2</b>	106
<i>Silvia Laura Rivarola</i>	
<b>Desarrollo de conclusiones en modelos de Programación Lineal Continua</b>	111
<i>Florencia Benevenia</i>	
<b>La escritura de abstracts como parámetro de la comprensión lectora en Inglés técnico II</b>	118
<i>Ana María Delmas, María Laura Alberti y Victoria Fernández</i>	
<hr/>	
<b>5. Estrategias para la formación en competencias</b>	
<b>Presentación y coordinación</b>	126
<i>Uriel Cukierman</i>	
<b>Utilización de aplicaciones interactivas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Básicas</b>	129
<i>Uriel Cukierman, Sergio Silvestri y Carolina González</i>	
<b>Otras 160 horas de aula</b>	139
<i>Adriano Filgueiras y Esteban Masoero</i>	
<b>El gimnasio de la pregunta</b>	146
<i>Verónica Edith Iriarte.</i>	
<b>Implementación de prácticas innovadoras basadas en un enfoque de Competencias en la cursada del ciclo 2019</b>	152
<i>José Luis Guevara, Nelson Elizondo, María José Trapaglia y Leticia Abriola.</i>	



<b>Fortalecimiento de habilidades blandas a través del hobby</b>	160
<i>Rodrigo Bautista, Federico Nicolás Brest, Ariel Eduardo García, Jorge Luis Grandoso y Maximiliano Santos.</i>	

---

## **6. Estrategias de evaluación en las aulas**

<b>Implementación del portafolio de trabajos prácticos para la evaluación formativa en cursos de inglés</b>	166
<i>Erika Barochiner</i>	
<b>Motivación para la preparación de exámenes finales de Matemática</b>	174
<i>Andrea Silvia Arce y María Cristina Kanobel</i>	
<b>Integración Intra-disciplinaria procesos de aprendizaje de los/as estudiantes</b>	182
<i>Rosa Giacomino, Silvina Isla y Mariela Marone Varela</i>	
<b>El desafío del parcialito a la hora de la cena</b>	190
<i>Alejandro Emmanuel Celli</i>	
<b>Trabajo colaborativo en Moodle entre cursos de inglés técnico de distinta modalidad</b>	195
<i>Andrea Noemí Fusca y Erika Barochiner</i>	
<b>Una estrategia ágil de evaluación del aprendizaje de Química</b>	201
<i>Claudio Dominighini, Zulma Cataldi y Carlos Trunzo.</i>	

---

## **7. Tecnologías de la Información e Innovación en la enseñanza**

<b>Presentación y coordinación</b>	208
<i>Miguel Albione</i>	
<b>Intervenciones pedagógicas en el curso Semipresencial de Análisis Matemático II</b>	210
<i>Miguel Albione, Silvina García Serrano, Silvina Boggi y Martín Pavón</i>	
<b>Ingeniería y Sociedad en EVA</b>	214
<i>Milena Ramallo y María Florencia Ragone</i>	
<b>Innovaciones en el Laboratorio de Química: Experiencias de evaluaciones con celular inteligente</b>	219
<i>Marcelo Gottardo</i>	
<b>Enseñar a los/as alumnos/as que no les gusta aprender química</b>	227
<i>Mi Ra Kim</i>	



## Prólogo

---

Este libro compila las experiencias presentadas en la “I Jornada de Intercambio de Experiencias Docentes Innovadoras de la FRBA”, realizada en el mes de septiembre de 2019. Esta Jornada se propuso en el marco del Programa Integral de Formación Docente de la Facultad (Resolución N° 869/19) y, particularmente, se encuadra en dos dimensiones de este Programa de Formación. Una de ellas es la de “Innovación en las aulas”, en la que nos propusimos acompañar institucionalmente a los docentes en el diseño, implementación y seguimiento de experiencias que mejoren las prácticas de enseñanza y las trayectorias académicas de estudiantes. La otra dimensión es el “Observatorio de buenas prácticas docentes” cuya finalidad es brindar instancias de socialización, intercambio y difusión de prácticas docentes innovadoras que se estén desarrollando, propiciando el encuentro entre docentes en torno a los problemas de la enseñanza y a la discusión e intercambio de conocimientos y metodologías didácticas.

Desde esta perspectiva, la Jornada puso su foco en la innovación entendida como “buenas prácticas de enseñanza”. En este sentido, deseamos reflexionar sobre dos interrogantes fundamentales que atravesaron este encuentro: ¿cuál es el significado que damos a la innovación en las aulas universitarias?, ¿por qué son buenas prácticas de enseñanza?

Coincidimos con varios autores en que la innovación supone un “proceso de cambio”, un acto creativo de la docencia, una transformación frente a problemas específicos, una situación que se desea mejorar o potenciar. También consideramos que otra nota característica de la innovación es el afianzamiento y la consolidación. Es decir, prácticas innovadoras son las que logran formar parte de la cultura institucional, las que atraviesan el currículum y se instalan en forma continua y sistemática en el tiempo. Es por ello que uno de nuestros principales desafíos es apoyar, acompañar y potenciar las innovaciones en la enseñanza, a fin de expandirlas, y contribuir a transformarlas en experiencias que se consoliden e integren programas institucionales. La innovación produce elementos diferenciadores en cada institución y es por ello que apostamos a proyectos compartidos y a apoyar desde las políticas de la Facultad propuestas en línea a innovar y sumar valor a la enseñanza. Al mismo tiempo, destacamos la relevancia que adquiere la justificación teórica y la documentación de las experiencias presentadas, para que puedan ser difundidas, trascender a otros ámbitos y alcanzar nuevos horizontes.

Otra característica de la innovación educativa, que adquiere centralidad en recientes reconceptualizaciones, es el compromiso de relacionar innovación con la diversidad, la inclusión y la igualdad. En este marco, el “Observatorio de buenas prácticas de enseñanza” cobra un lugar central, ya que innovación y buenas prácticas confluyen. La innovación se asocia a aquellas prácticas que generan condiciones y abren nuevas posibilidades para el aprendizaje, que son significativas, con sentido y valiosas para cada estudiante. Son innovaciones en tanto ofrecen algún cambio o ruptura respecto de la educación tradicional, con propuestas que motivan a conocer, promueven aprendizajes basados en la comprensión, generan un clima de aprendizaje dialógico y participativo, favorecen la creatividad y la innovación, e implican nuevas formas de aprender para todos y todas.

Finalmente, una nota fundamental para caracterizar las prácticas innovadoras, es definirlas como aquellas que agregan valor en distintas dimensiones.

Desde esta visión de la innovación y las buenas prácticas de enseñanza, invitamos a recorrer las experiencias docentes de la *I Jornada de Intercambio de Experiencias Docentes*

*Innovadoras de la FRBA* que se publican en este libro. Todas ellas “innovan” en tanto cumplen con varias de las condiciones señaladas precedentemente, y generan valor en la enseñanza porque:

- Propician la integración y relación de saberes desde una perspectiva de trabajo interdisciplinario y en torno a situaciones reales y significativas.
- Se proponen ser más inclusivas para que más estudiantes aprendan.
- Conciben la formación de ingenieros e ingenieras en su dimensión de compromiso y responsabilidad social para la mejora de la calidad de vida de las personas, grupos y comunidades.
- Incluyen metodologías de aprendizaje participativas y colaborativas, y la elaboración de nuevos materiales didácticos.
- Adquieren dimensión institucional, en tanto se piensan en carreras y cátedras completas, incluyen equipos docentes, e integran distintas asignaturas y ámbitos de la facultad.
- Desarrollan competencias para la formación profesional.

El Observatorio de buenas prácticas docentes, concretado en esta publicación de la Jornada, se constituye como un espacio de reflexión para la búsqueda, generación e intercambio de saberes que mejoren la calidad de la enseñanza y las experiencias de aprendizaje de todos y todas las estudiantes.

Invitamos a recorrer las distintas ponencias presentadas y también alentamos a que más docentes se sumen a comunicar prácticas que estén desarrollando en sus aulas. Estamos convencidos de que la innovación no tiene que ser propiedad sólo de algunos pocos profesores, sino que puede serlo de la mayoría, ya que todos y todas las docentes y estudiantes que enseñan en la Facultad pueden ser parte y aportar conocimientos e ideas, miradas y propuestas que agreguen valor.

**Ing. Guillermo Oliveto/ Decano**

**Dra. Mirian Inés Capelari/ Secretaria Académica**

*Facultad Regional Buenos Aires  
Universidad Tecnológica Nacional*

## Eje 1 Diálogo entre disciplinas para la enseñanza

### Presentación y coordinación

*Ricardo Armentano*

---

#### Agonistas y antagonistas

El gran desafío de la Universidad es asegurar un microclima donde se pueda ejercer la mejor ciencia y tecnología y, al mismo tiempo, conducir a sus alumnos al desarrollo total de su potencialidad como personas, como ciudadanos y como trabajadores; para poner ideas en acción, generando nuevo entendimiento concomitante a las nuevas utilidades tecnológicas, paradigma de la investigación orientada a la innovación; para bien de la sociedad y para mejorar la vida de las personas con avance continuo de la calidad, reducción de costos y preservación del medio ambiente. Este reto se hace posible cuando un destacado cuerpo académico y talentosos alumnos son confinados con apropiados niveles de presión y temperatura incorporando una impronta, mens et mania, que actúe como un importante catalizador para esta reacción, con madurez individual e institucional para juzgar y apreciar una cultura que celebre la rareza, la capacidad de elección, la independencia, el espíritu emprendedor, la concentración, la creatividad y la intensidad.

En Bioquímica, un agonista es aquella sustancia que es capaz de unirse a un receptor y provocar una respuesta en la célula. Un antagonista es una sustancia, natural o sintética, que se une a los receptores del organismo en cuestión, bloqueándolos contra la acción de los agonistas, y no produce ningún efecto sobre el cuerpo. Si intentamos trasladar estos conceptos al gran desafío de la educación superior al cual nos referimos anteriormente, un antagonista sería la hiper-especialización, porque impide ver tanto lo global (que fragmenta en parcelas) como lo esencial (que disuelve); impide inclusive, tratar correctamente los problemas particulares que sólo pueden ser planteados y pensados en un contexto.

Los problemas esenciales nunca son parcelados y los problemas globales son cada vez más esenciales, como lo define el sociólogo Edgar Morin. En el paradigma mecanicista la enseñanza está organizada en disciplinas. Una disciplina es una manera de ordenar y delimitar un territorio de trabajo, de concretar la investigación y las experiencias dentro de un determinado ángulo de visión. Cada disciplina nos ofrece una imagen particular de la realidad, es decir, la realidad que entra en el ángulo de visión de su objetivo. Contrariamente a esta visión estrecha de la hiper-especialización, se impone como urgente necesidad reformar el pensamiento educativo sin abjurar de la disciplinariedad, pero migrando a los procesos vinculados e integrados, es decir, a la inter, la multi y transdisciplinariedad.

Más que dividir, se requiere unir y articular saberes. Consideramos la "interdisciplinariedad" como la habilidad y la práctica de combinar e integrar actores, elementos y valores de múltiples áreas del saber, el conocimiento y la identificación de sinergias, analogías, paradojas y enfoques desde múltiples puntos de vista y enfocados en distintos aspectos de los fenómenos y procesos que trabajamos. Esta interdisciplinariedad, requiere de estímulo, estructura y exploración de los campos involucrados y debe ser estimulada por los docentes y facilitadores, para que los estudiantes puedan identificar dichas oportunidades y ser capaces de asociar los conocimientos y habilidades adquiridos en cada campo y combinarlos para un mejor desempeño.

El agonista apunta al ideal renacentista del Homo universalis, un Polímata término que viene del griego πολυμαθής ('polimathós') y que quiere decir «el que sabe muchas cosas». Un

polímata es un erudito de amplio espectro, una persona que sabe de todo y en profundidad. LEONARDO fue el gran polímata.

Un agonista que puede generar la universidad del futuro requiere del establecimiento de un diálogo entre disciplinas, apostando al estadio superior de lo transdisciplinario como aquello que abarca varias disciplinas en forma transversal y que está por sobre todas estas, es aquel paradigma que su ámbito de acción es superior al de cada una de las disciplinas. En el mundo actual la mejor aproximación al polímata consiste en formar HIBRIDADORES, que viene de híbrido y que según la RAE es aquello que es producto de elementos de distinta naturaleza. Es perfectamente verificable que, si se ponen a trabajar juntas a personas de la misma disciplina, solo se estarán sumando conocimientos, pero si se juntan personas de diferentes disciplinas, más que `sumar` lo que se está haciendo es `multiplicar` las probabilidades de que el resultado del trabajo conjunto sea disruptivo, innovador y creativo.

A continuación, compartimos una breve presentación como invitación a adentrarse en el eje y leer las experiencias presentadas en las Jornadas sobre este tema.

El primer trabajo, “Proyecto de articulación interdisciplinaria Ingeniería y Sociedad e Inglés”, de las autoras Milena Ramallo, Marta Garcen y Mariela Marone se propone pensar el rol del ingeniero como actor de cambio en la cultura y la sociedad, a través del paradigma epistemológico del pensamiento complejo de Edgar Morin. En su implementación didáctica, las autoras propusieron una articulación entre dos materias, Inglés e Ingeniería y Sociedad; el abordaje del tema se realizó a través del idioma inglés, propiciando el aprendizaje de la construcción estructural de dicho idioma, vinculándolo con la sistémica propia del trabajo del ingeniero y su impacto en la construcción y transformación de la sociedad. Los objetivos comprendieron el trabajo con las competencias lingüísticas y comunicativas de los alumnos, así como sus habilidades para la lectura interpretativa y reflexiva.

La segunda presentación, “Incorporación de conceptos y experiencias de emprendedorismo innovador en la materia integradora de primer año de Ingeniería Industrial”, es una producción de Marcelo Stefanoni y Sebastián Brie. Allí los autores comparten la experiencia realizada dos cursos de la materia “Pensamiento sistémico” del primer año de la carrera de Ingeniería Industrial. El objetivo principal de la experiencia es ampliar la mirada del futuro ingeniero industrial respecto a la actividad profesional que pueda desarrollar cuando finalice su carrera. En otras palabras, que el alumno visualice la posibilidad de quedarse en la academia trabajando en algún grupo de investigación, que se imagine desarrollando nuevas tecnologías, productos, procesos y/o servicios que puedan ser luego transferidos a las empresas, como así también pueda pensarse como emprendedor innovador.

Finalmente, el tercer trabajo “PrOrigami: El Origami como medio eficaz para la enseñanza de la programación e integración disciplinar” de Oscar Bruno y Roxana Leituz, propone la incorporación de esta “tecnología milenaria” para la enseñanza de la programación. El propósito, sostienen los autores, es formar “individuos conceptuales”. A través del origami, los docentes se proponen enseñar el tema de estructura de dato (papel diferente en origami, estructuras en programación), la algoritmia (patrones de doblado en origami, patrones algoritmos en programación), la descomposición y la integración (doblos básicos en origami, funciones en programación). El doblado de papel agregó interés al desarrollo algorítmico y fue muy bien capitalizado por parte de los estudiantes

## Proyecto de articulación interdisciplinaria Ingeniería y Sociedad e Inglés

*Milena Ramallo, Marta Garcén y Mariela Marone Varela*

---

### Resumen

El carácter innovador de esta propuesta didáctica se apoya en un marco teórico detenidamente investigado, en forma colaborativa, por las docentes que participaron de la experiencia. Este marco se propone combinar las últimas expresiones en materia de Pedagogía a que ha dado lugar la formulación del paradigma epistemológico del pensamiento complejo (Morin, 2000). Pensando desde la perspectiva institucional podrá ser basamento para la creación de nuevas propuestas a micro o macro-escala. La búsqueda de este marco teórico para el proyecto, nos obligó a detenernos en un análisis reflexivo de la situación actual del paradigma epistemológico y del rol del ingeniero como actor de cambio en la cultura y sociedad que se avecinan. Ante las necesidades propias de la nueva cultura de la información y de los desafíos que plantea la actual revolución industrial, nos propusimos pensar estrategias de transformación consciente de nuestros modos de articular las disciplinas. El macro objetivo de esta decisión es promover en nuestros estudiantes una apropiación integral de los saberes que impulsarán en sus acciones futuras, prácticas innovadoras profundamente comprometidas con el impacto social. Con el fin de generar acciones concretas que nos vayan acercando al cumplimiento de este objetivo, trabajamos en esta oportunidad para reforzar la articulación de los saberes de las disciplinas que constituyen nuestras asignaturas en la UDB de Cultura e Idiomas. Generar una propuesta capaz de inaugurar un espacio de diálogo reflexivo, que habilite la articulación recursiva entre las dos asignaturas -Inglés e Ingeniería y Sociedad-, nos plantea la necesidad de encontrar un nexo, un término medio o núcleo integrador. Nos invita a pensar los contenidos como conocimientos integrados, que suponen saberes propios de cada asignatura, pero además la capacidad de movilización de otras competencias cognitivas y metacognitivas, como así del sistema de valores manifestados en las actitudes de alumnos y docentes. En relación a esto último, sirvió como nexo integrador, acordar una definición ampliada de la idea de ingeniería. A modo de clave hermenéutica, asumimos la ingeniería como base de todos los procesos de creación y constitución de una disciplina en tanto sistema de saberes, y de un grupo social en tanto sistema de acciones. Esta decisión nos permitió también pensar en toda habilidad para retener, elaborar y transmitir un saber cómo una competencia ingenieril. Desde esta perspectiva, la sociedad, puede ser concebida como gran maquinaria autorreguladora de sus propios procesos, pero con potencial para adaptarse a las catástrofes o crisis gracias al potencial creativo del componente humano que la constituye. Desde esta concepción social, entendemos también el funcionamiento de una institución educativa en sus distintos niveles y funciones. La presente comunicación incluye la primera implementación didáctica interdisciplinaria de Inglés e Ingeniería y Sociedad que se llevó a cabo en el marco del proyecto de articulación entre ambas materias. La temática elegida fue "La evolución de la tecnología y su impacto en las habilidades para la comunicación". Los conceptos trabajados fueron: invención, innovación, desarrollo humano en relación a las nuevas tecnologías para la información y la comunicación, el lenguaje como invención connatural al ser humano, en tanto ser social. Asimismo, el abordaje del tema se realizó a través del idioma inglés, propiciando el aprendizaje de la construcción estructural de dicho idioma, vinculándolo con la sistémica propia del trabajo del ingeniero y su impacto en la construcción y transformación de la sociedad. Los objetivos principales de esta propuesta se sustentaron en la necesidad de alcanzar la coherencia y el equilibrio disciplinar, de manera tal que permitan una verdadera integración: compartir el aporte de la lógica matemática

como forma de razonamiento, comprender el enfoque sistémico y orgánico del trabajo interdisciplinar, y revalorizar la importancia de la creatividad.

Más específicamente, en las experiencias que se efectuaron en octubre de 2018 y junio de 2019, los objetivos comprendieron el trabajo con las competencias lingüísticas y comunicativas de los alumnos, así como sus habilidades para la lectura interpretativa y reflexiva. Una de las actividades propuestas consistió en la combinatoria entre el texto escrito en inglés y la imagen como recurso discursivo, lo que motivó en los alumnos la puesta en práctica de sus habilidades de lectura simbólica y de traducción del nivel perceptivo al discursivo y viceversa. Sólo atravesando la dimensión abstracta de las ideas y poniendo en juego el aporte de la imaginación les fue posible abordar este desafío. Asimismo, la habilitación de un espacio social abierto al uso combinado de las facultades cognitivas no sólo incluyó a los alumnos. Para los docentes supuso resignificar los contenidos propios de cada asignatura. En este punto, consideramos que este fue uno de los resultados con mayor alcance potencial entre los logros que hasta ahora ha permitido concretar este proyecto. Como corolario, consideramos de gran valor el entusiasmo con el que los alumnos se embarcaron en esta tarea motivadora de la creatividad y la espontaneidad, desde la cual lograron reflexionar acerca de diversas cuestiones afines a su futura profesión.

**PALABRAS CLAVE:** Interdisciplinariedad - Inglés - Ingeniería y Sociedad - Formación

## **Introducción**

Los desafíos propios de la nueva cultura de la información, los avances que nos permiten empezar a hablar de una “cuarta revolución industrial”, el cambio de paradigma epistemológico que rige los rumbos del nuevo pensamiento, nos invitan a reflexionar sobre el impacto que esto tiene en el modo de concebir la educación. Desde la aparición de las nuevas tecnologías para la información y comunicación, desde la instauración de un sistema global para el intercambio de bienes, servicios y, sobretodo, conocimientos, las mutaciones realizadas en los sistemas que nos organizan como sociedad, se han acelerado de manera exponencial. A fin de estar a la altura de las transformaciones paradigmáticas que estamos atravesando decidimos encarar la implementación de este proyecto que aspira a fortalecer los lazos interdisciplinarios que vinculan las asignaturas Inglés e Ingeniería y Sociedad. Consideramos que una consolidación profunda de los basamentos que sostienen la carrera del ingeniero redundará potencialmente en una mejora significativa para la formación general de nuestros estudiantes.

El desarrollo de las tareas que encaminaron el armado y puesta en marcha de todo el proyecto lo podemos estructurar en tres instancias o dimensiones. En primer lugar, se presentan los fundamentos epistemológicos, pedagógicos e institucionales en el que se insertan las experiencias interdisciplinarias entre Ingeniería y Sociedad e Inglés. Para ese fin se despliegan los supuestos que las sostienen y argumentan, entendiéndose como un nuevo abordaje científico tecnológico social. Luego, en segundo lugar, se describen las planificaciones didácticas propiamente dichas, detallando los objetivos, los contenidos y las modalidades de trabajo en el aula. En tercer término, se expone el análisis de los datos obtenidos mediante la encuesta aplicada a los estudiantes, posterior a las instancias áulicas. Por último, se sintetizan las conclusiones, brindando reflexiones a tener en cuenta en futuras acciones.



## **Desarrollo de la experiencia**

Estas experiencias se enmarcan en el proyecto elaborado en conjunto entre Inglés e Ingeniería y Sociedad durante el 2018, formalizado a través de la UDB Cultura e Idiomas. Uno de los propósitos fundamentales que impulsaron el desarrollo del proyecto fue lograr una articulación de las cátedras de Ingeniería y Sociedad e Inglés que propicie la creación de puentes entre los contenidos, las metodologías y los enfoques pedagógicos de ambas materias. El refuerzo de los cimientos que sustentan la formación del ingeniero nos permite proyectarnos en la consolidación de una plataforma sobre la que se podrá articular la interdisciplinariedad de la formación general de los próximos egresados. En esta perspectiva, la meta general del proyecto se orienta a favorecer el posicionamiento de la carrera dentro de los cánones de un diseño no sólo actualizado, sino además innovador.

En relación a las expectativas con respecto a los estudiantes se persiguió incorporar en las prácticas otras estrategias de aprendizaje, más acordes con los desafíos del nuevo modelo epistemológico que rige en la ciencia contemporánea. En este sentido nos propusimos habilitar espacios de aprendizaje de los nuevos modos de asimilar, de transmitir y de producir el conocimiento que el estado actual de la información exige. En consecuencia, buscamos proponer a los alumnos ejercicios que exijan poner en juego al mismo tiempo varias competencias cognitivas para resolverlos.

Perseguir ese objetivo nos llevó a buscar estrategias que nos facilitaran un camino para poner a los alumnos ante la necesidad de articular sus propios saberes para resolver problemáticas de carácter complejo a nivel disciplinar. Desde esta perspectiva, el proyecto habilitó una instancia de investigación reflexiva acerca de la puesta en juego de competencias combinadas que permitan arribar a un

modo de resolución ingenioso y creativo de las tareas propuestas, en el marco de las actividades del proyecto. Con este entrenamiento se buscó que los alumnos logren desarrollar herramientas que les sean de utilidad, también, en el futuro de su carrera y de su profesión tales como la capacidad crítico reflexiva, las habilidades de procesamiento y de transmisión de la información, mayor calidad en el alcance interpretativo de los contenidos, y un incremento del potencial integrador de los mismos. Esto es crucial en un mundo en que la información, por obra de las nuevas tecnologías, ha explotado en un caos, que no cualquier espíritu estará en condiciones de asimilar y re-organizar.

También proyectamos metas directamente relacionadas con la transformación docente en lo que respecta a su desempeño en el aula, a su participación colaborativa en las mejoras institucionales y a su función de investigadores. En este sentido se persiguió propiciar el enriquecimiento mutuo y el diálogo interdisciplinario entre las docentes y ayudantes que participaron de la experiencia. Esta vía favoreció una aproximación más consciente a los contenidos, objetivos y sentido general de las asignaturas a articularse. Este diálogo, llevado a cabo a través de encuentros concretos semanales presenciales durante todo el segundo cuatrimestre del 2019, dio lugar también a la búsqueda reflexiva de los núcleos integrados por ambas materias y al logro del carácter interdisciplinario propiamente dicho de la experiencia.

Asumiendo el compromiso que implicaba proyectar resultados que nos desafiaban de esa manera, se hizo evidente la necesidad de consolidar la trama que ligaba todas nuestras expectativas dentro de la unidad de un determinado marco teórico. La búsqueda de este marco teórico para el proyecto nos obligó a detenernos en un análisis reflexivo de la situación actual del paradigma epistemológico y del rol del ingeniero como actor de cambio en la cultura y sociedad que estamos viviendo y

le tocará transitar. Siendo coherentes con esta consideración, propusimos recuperar como marco de nuestro proyecto la teórica epistémica de la complejidad propuesta por el filósofo francés Edgar Morin. El nuevo paradigma dentro del que se despliega dicha teoría intenta dar cuenta de un saber científico en el que se entrelazan todas las disciplinas de manera compleja, del mismo modo en que, a modo de red, se imbrican los fenómenos en la realidad. En este sentido, es preciso que esta misma articulación y entramado interdisciplinario se traduzca en el diseño de las próximas estrategias didácticas que impulsarán los rumbos de la educación en el futuro. En el entrecruzamiento de todas estas variables se instaura el hilo conductor del proyecto que presentamos en esta oportunidad.

Con todos estos objetivos definidos, y con el sustento del marco teórico explicitado, la continuidad del proyecto se fue explicitando en el diseño de distintas propuestas didácticas en las que buscábamos ir investigando contenidos transversales a ambas materias, sea en relación a los sustentos teóricos de las mismas, o a las competencias que se elija en cada caso desarrollar en los alumnos. El primer diseño didáctico se desarrolló e implementó entre el segundo cuatrimestre de 2018 y el primero del 2019. Cabe destacar que ambas instancias no se limitaron a la preparación de una clase que pudiese recuperar contenidos compartidos, sino a una investigación de las bases que pueden sustentar una propuesta con derecho a ser denominada “interdisciplinaria”.

### **Las experiencias en el aula**

El primer diseño didáctico que se implementó definió como temática “La evolución de la tecnología y su impacto en las habilidades para la comunicación”. En relación a la puesta en juego de distintas competencias por parte de los alumnos, en esta primera instancia se buscó trabajar en las competencias comunicativas. Los

materiales elegidos y las estrategias puestas en marcha apuntaron a motivar en los alumnos un incremento de su habilidad de interpretación lingüística, a propiciar un ámbito abierto al diálogo y el debate desde una reflexión crítica de los temas propuestos

La puesta en marcha en el aula de este primer diseño se concretó en dos clases llevadas a cabo en septiembre de 2018 y junio de 2019. Uno de los nexos coordinantes que sirvió de eje organizador de la propuesta fue la elección combinada de una imagen y un texto en inglés que aludían a la temática elegida. Esta combinatoria de recursos discursivos motivó en los alumnos la puesta en práctica de sus habilidades de lectura simbólica y de traducción del nivel perceptivo al lingüístico y viceversa. Sólo atravesando la dimensión abstracta de las ideas y poniendo en juego el aporte de la imaginación, les fue posible abordar el desafío.

Los conceptos trabajados desde la asignatura Ingeniería y Sociedad fueron: invención, innovación, desarrollo humano en relación a las nuevas tecnologías para la información y la comunicación, el lenguaje como invención connatural al ser humano en tanto ser social. El abordaje de los contenidos enunciados se realizó a través de la lectura de un texto en inglés, pero buscando una articulación de las intervenciones docentes que permitiera ir más allá del mero hecho de ver contenidos de Ingeniería y Sociedad en Inglés. Respecto de los contenidos de Inglés se seleccionó un texto en el cual se trabajaran los mencionados conceptos desde la segunda lengua, aprovechando la misma para mostrar el uso de los diferentes tiempos verbales utilizados por el autor y los motivos de su uso. Se hizo énfasis en los marcadores discursivos que mostraban cambios en el texto, e iban llevando al lector al propósito final del autor, es decir, hacer observar a los alumnos la importancia de la organización textual y tener un abordaje más global del texto.

Entre la primera y la segunda experiencia didáctica implementadas dentro del marco del proyecto, se desarrolló una profunda investigación en busca de los sustentos nucleares que vinculan a las dos materias. El objetivo a lograr fue hacer más visible para los alumnos la trama subyacente que vincula los saberes disciplinares. Sin embargo, para que eso sea posible, primero teníamos que encontrarla las docentes. Aunque aún estábamos lejos de poder afirmar que tenemos sólidamente entrelazados los hilos de esta trama, el diálogo y la reflexión que inundó el espacio-tiempo entre la primera y la segunda clase tuvieron sus frutos. La segunda instancia didáctica logró desplegarse en un clima de evidente espontaneidad comunicativa entre los contenidos, las actividades, la dinámica entre docentes y alumnos. Este dinamismo, fruto de la lectura crítica dedicada a evaluar los resultados de la primera práctica, redundó en un incremento del entusiasmo participativo, reflexivo y crítico de los alumnos durante la segunda intervención didáctica.

Cumplir con la expectativa de superar la mera sumatoria de contenidos de Inglés e Ingeniería y Sociedad por una verdadera imbricación interdisciplinaria fue uno de los desafíos que más nos movilizó como docentes. Sigue constituyendo, también, una meta capaz de vitalizar la continuidad del proyecto en la materialización de todas sus dimensiones potenciales.

### **Análisis de las experiencias**

Como ya se mencionó anteriormente, las experiencias interdisciplinarias entre Inglés e Ingeniería y Sociedad se organizaron en dos etapas y se desarrollaron en dos cursos de Inglés Técnico 1, asignatura que pertenece al segundo año de las carreras de ingeniería. La primera etapa se llevó a cabo en septiembre de 2018, y la segunda en junio de 2019. Ambas tuvieron lugar en el mismo día y horario habitual de la cursada. Luego de cada instancia, se solicitó a los estudiantes que respondan una

encuesta de opinión sobre la propuesta integradora. Aquí se presentan sintéticamente los resultados de la misma.

#### **a) Los resultados de la primera etapa 2018**

En la primera experiencia, el curso de referencia estaba compuesto en su mayoría por estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas de la información e Ingeniería Química, y sólo un estudiante era de Ingeniería Electrónica. Más del 60% tienen entre 18 y 21 años, el 20% entre 22 y 25 años, y el porcentaje restante, más de 26 años.

En cuanto a la vivencia de la clase, la mayoría de los estudiantes manifestaron que pudieron trabajar los contenidos de Inglés e Ingeniería y Sociedad en forma interdisciplinaria, como así también las actividades planteadas por las docentes. Las opiniones más reiteradas sobre el potencial de este tipo de experiencias se relacionan con la posibilidad para mejorar la *comprensión de los conceptos* integrando asignaturas y actividades, pero además para generar el interés por la *integración de contenidos* de distintas asignaturas. En este sentido, las capacidades desarrolladas -según la visión de los estudiantes- se focalizan en la comprensión de conceptos, en la capacidad crítico-reflexiva, y en la aplicación de conceptos a situaciones problemáticas. Asimismo, resaltan la participación activa, el trabajo para analizar conceptos y establecer relaciones, el espacio para la reflexión y el debate, y comunicación oral generada.

En lo que respecta a la comprensión del contenido a través de un texto en inglés, las respuestas se centraron en las siguientes opciones: *“el hecho de que el texto esté en idioma extranjero se convierte en un estímulo para conocer el contenido”*, y, *“por tratarse de contenidos de temas ya estudiados se facilita la lectura del texto en idioma extranjero”*.

Ante la pregunta acerca de la relevancia de una propuesta de integración con estas

características, los estudiantes explicitan que es importante para propiciar la capacidad de diálogo entre distintas asignaturas. El vínculo y la interacción entre los estudiantes, y con los docentes durante la clase, se desarrollaron en circunstancias de clase normal.

#### **b) Los resultados de la segunda etapa 2019**

En la segunda experiencia, el curso de referencia estaba compuesto en su mayoría por estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, el resto en menor cantidad pertenecía a Ingeniería Mecánica, Industrial y Química. El 67% de ese curso ronda entre 18 y 21 años, el 27% entre 22 y 25 años, y el 6% más de 26 años.

En primer lugar, las opiniones de los estudiantes que participaron de la experiencia pusieron de manifiesto la posibilidad para articular tanto contenidos como actividades entre ambas asignaturas. Asimismo, expresaron que repetirían experiencias como la realizada y que, a través de las mismas, se podría mejorar la comprensión de los conceptos integrando asignaturas y actividades como así también despertar el interés por la integración de los contenidos de distintas asignaturas.

No fue menor la cantidad de respuestas que explicitaron que este tipo de trabajo puede favorecer el vínculo e interacción con los compañeros y aumentar la participación en las clases, aspectos también significativos para destacar en este análisis. Más aún, cuando se les preguntó si la clase favoreció el vínculo y la interacción con sus compañeros y los docentes, expresaron que la experiencia se desarrolló de un modo más relajado que en circunstancias de clase normal.

Otro dato relevante, y que posee relación con las capacidades que los estudiantes consideran que desarrollan a través de la integración entre Inglés e Ingeniería y Sociedad, puede sintetizarse en: la aplicación de conceptos a situaciones

problemáticas, la capacidad crítico-reflexiva y la comprensión de conceptos.

En relación a la apropiación del contenido a través de un texto en inglés, las opciones con mayor énfasis están vinculadas con la importancia de que el texto esté en idioma extranjero convirtiéndose en un estímulo para conocer el contenido; y que, por tratarse de contenidos ya estudiados, se facilita la lectura del texto en idioma extranjero.

Por último, sobre la propuesta general de integración, se destaca que es de gran importancia para propiciar la capacidad de diálogo entre distintas asignaturas. Se valorizó que las actividades propuestas en la experiencia promovieron el trabajo para analizar conceptos y establecer relaciones, el desarrollo de habilidades para la reflexión y el debate, como también la participación activa y la comunicación oral.

#### **Conclusiones**

Dentro del marco objetivo de la propuesta valoramos, entre los logros que hasta el momento ha puesto de manifiesto la implementación del proyecto, que ha sentado bases sólidas sobre las cuales diseñar e implementar nuevas prácticas que permitan avanzar en el camino de articulación de los saberes que hacen a la formación general de nuestros alumnos. El desarrollo potencial del proyecto está apuntalado por la estructura que se logró establecer como trama vinculante de futuras intervenciones didácticas. El contar con el apoyo de un marco teórico, detenidamente investigado, facilitará una base de coherencia a las posibles acciones futuras que se decidan encarar en orden a la implementación de un currículo interdisciplinario o incluso transdisciplinario.

Las experiencias que se diseñaron, como primera implementación didáctica dentro del marco del proyecto, requirieron la construcción de una propuesta metodológica de enseñanza integradora en



su totalidad. Con esto queremos decir que se logró alcanzar vías de acceso a los interdisciplinarios, en su dimensión tanto conceptual como en la articulación de competencias, y en la puesta en marcha de una nueva sistémica de acciones didácticas combinadas con una búsqueda investigativa. Consideramos que este enfoque ha sido de valor enriquecedor tanto para los estudiantes como para las docentes que abordamos el proyecto. En términos generales, el proyecto se presenta como innovador en orden a esta rica combinatoria de acciones que van y vienen en forma permanente de la reflexión investigadora a la construcción del diseño pedagógico.

En relación al desarrollo del desempeño docente, el camino recorrido permitió propiciar el enriquecimiento mutuo y el diálogo interdisciplinario, logrando una aproximación más consciente a los contenidos, objetivos y sentido general de las asignaturas que se articularon, y una visión más lúcida de los núcleos interdisciplinarios y las transversalidades que las vinculan.

En lo que respecta al enriquecimiento de la formación de los estudiantes, las prácticas en el aula proporcionaron un espacio que logró promover la reflexión de temáticas propias a los intereses de cada materia desde un espacio constructivo de nuevos conocimientos, entendiendo el conocimiento especialmente como el arte de articular los saberes. Con respecto al fortalecimiento del aprendizaje de inglés, este tipo de experiencias permite que los estudiantes visualicen los procesos cognitivos que se ponen en juego al enfrentarse al texto foráneo, y refuerzan la confianza en su utilidad como medio para su futura profesión.

Teniendo en cuenta que preparamos a los alumnos para convertirse en agentes de cambio social en interacción con el cambio tecnológico, consideramos que las experiencias puestas en marcha han logrado madurar el nivel de autoconciencia que los

estudiantes van asumiendo respecto de este impacto de su profesión en la sociedad. Invitar a los alumnos a investigar en sus propias aptitudes, a cuestionarse acerca de cuáles serán los caminos que les permitan arribar a un modo de resolución ingenioso y creativo de las distintas problemáticas que deberán abordar en el futuro, ha sido también uno de los resultados positivos de la experiencia.

El proyecto ha logrado poner en marcha una plataforma dinámica sobre la cual será viable generar espacios nuevos que permitan propiciar el aprendizaje de aptitudes que el futuro reclamará a nuestros estudiantes. Entre estas habilidades destacamos la puesta en práctica de la capacidad crítico-reflexiva, el entrenamiento en la lectura interpretativa que les facilitará el procesamiento de la información, y un incremento en el compromiso colaborativo y dialógico que enriquecerá la calidad de sus producciones. Todo esto es crucial en un mundo en que la información, por obra de las nuevas tecnologías, ha explotado en un caos que no cualquier espíritu estará en condiciones de asimilar y re-organizar. El aprendizaje y la práctica de competencias que propician la conciencia de la necesidad de actuar en forma colaborativa, de abrirse a la posibilidad de interactuar con saberes de mundos disciplinares distintos para el tratamiento de una misma temática, es el aprendizaje al que hemos orientado esta propuesta.

Porque aspiramos a un profesional consciente de la complejidad del impacto de sus acciones sobre la sociedad y la naturaleza, buscamos pensar una educación coherente con estas expectativas. Esto nos desafía a buscar acciones concretas que redunden en una transformación creciente del paradigma sobre el que se enmarcan los lineamientos didácticos. Teniendo este norte por propósito general, el planteo del proyecto se ha manifestado como la habilitación de un espacio social abierto al uso combinado de

las facultades cognitivas y metacognitivas, en forma entrecruzada, tanto inter como meta-disciplinariamente. El desafío transformador que nos impulsa no sólo incluye a los alumnos, sino también a los docentes. La resignificación de los

contenidos propios de cada asignatura a través de la cual cada disciplina puede abrirse a un diálogo prometedoramente creativo con otras disciplinas, es uno de los aportes con mayor potencial que hasta el momento ha alcanzado este proyecto.

### Referencias Bibliográficas

- AAVV. Organizational Project Management Maturity Model (OPM3), PMI Global Standard.
- Brodjt, D. (2005) *Project Management. Un enfoque de liderazgo y ejecución de proyectos en la Empresa para aplicar el lunes por la mañana*. Buenos Aires: Granica.
- Butler-Adam, J. (2018) The Fourth Industrial Revolution and education. *S Afr J Sci.*;114 (5/6), Art. #a0271, 1 page. <http://dx.doi.org/10.17159/sajs.2018/a0271>
- Mastache, A. (2007) *Formar personas competentes. Desarrollo de competencias tecnológicas y psicosociales*. Buenos Aires: Noveduc.
- Morin, E. (1995) *Introducción al Pensamiento Complejo*. Barcelona: Gedisa.
- (1999) *El Método I. La naturaleza de la Naturaleza*. Madrid: Cátedra.
- Rancière, J. (2003) *El maestro ignorante. Cinco lecciones sobre la emancipación intelectual*. Barcelona: Laertes.
- Schwab, K. (2017) *La cuarta revolución industrial*. Buenos Aires: Ed. Debate.
- Squier, M. (2006) *The principles and practice of knowledge management*. University of Pretoria etd.
- Taylor, J. (2017, 6 de diciembre) *The Evolution of technology* [web log post] Recuperado de [https://www.huffingtonpost.com/dr-jim-taylor/the-evolution-of-technolo\\_b\\_318843.html](https://www.huffingtonpost.com/dr-jim-taylor/the-evolution-of-technolo_b_318843.html)
- Vilar, S. (1997) *La nueva Racionalidad, Comprender la complejidad con métodos transdisciplinarios*. Barcelona: Kairós.

## **Incorporación de conceptos y experiencias de emprendedorismo innovador en la materia integradora de primer año de Ingeniería Industrial**

*Marcelo Stefanoni y Sebastián Brie*

---

### **Introducción**

En los últimos años, en el ámbito de la enseñanza de la ingeniería se ha venido hablando de la importancia de incorporar la formación por competencias en general, y las competencias del emprendedorismo, en particular. En el documento “Competencias en Ingeniería”, el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería incluyó, dentro de las diez (10) competencias más importantes para la actividad profesional de un ingeniero, la “Competencia para actuar con espíritu emprendedor” (CONFEDI, 2014)<sup>1</sup>. Las capacidades cuya articulación efectiva se requieren para desarrollar esta competencia, según el CONFEDI, son:

- Capacidad para detectar oportunidades, crear escenarios de posibilidades y delinear una visión de futuro;
- Capacidad para autoevaluarse identificando fortalezas, debilidades y potencialidades;
- Capacidad para plasmar la visión en un proyecto;
- Capacidad para elaborar un plan de negocios viable;
- Capacidad para identificar y conseguir o desarrollar los recursos necesarios;
- Capacidad para identificar, evaluar y asumir riesgos;
- Capacidad para actuar proactivamente;
- Capacidad para tomar decisiones con información parcial, en contextos de incertidumbre y ambigüedad;
- Capacidad para identificar relaciones claves para alcanzar objetivos;
- Capacidad para relacionarse con otros grupos o personas que realicen actividades que puedan contribuir a nuevos desarrollos o a alcanzar los objetivos buscados;
- Capacidad para crear y fortalecer relaciones de confianza y cooperación;
- Capacidad para contribuir a los objetivos de las redes en las que participa generando intercambios sinérgicos.

La UTN en general, y la UTN.BA<sup>2</sup> en particular están trabajando, desde hace ya varios años, en la formación de sus ingenieros para que obtengan estas capacidades mediante la creación de asignaturas específicas en algunas de sus carreras.

En particular, en la carrera de Ingeniería Industrial se creó en el año 2010 una materia electiva de último año, denominada “Innovación y Emprendedorismo”, que se ha venido dando en forma ininterrumpida hasta la fecha y cuyo titular, el Ing. Sebastián Brie, es uno de los autores de este trabajo. En años posteriores a su creación, la oferta de esta asignatura se amplió a las carreras de Ingeniería Química e Ingeniería Textil.

A pesar del éxito que ha venido teniendo esta asignatura, tanto en matrícula como en los índices de satisfacción, se ha visto la conveniencia de comenzar a tratar estos temas con los alumnos que cursan en etapas más temprana de las carreras, sobre todo apuntando a la sensibilización sobre la importancia de estas capacidades.

---

<sup>1</sup> CONFEDI: Consejo Federal de Decanos de Ingeniería.

<sup>2</sup> UTN: Universidad Tecnológica Nacional y UTN.BA: Facultad Regional Buenos Aires de la UTN.

Para ese fin, hace tres (3) años se comenzaron a dar charlas a los aspirantes que estaban cursando el ingreso a la facultad, con un muy alto grado de aceptación. Estas charlas eran, sobre todo, informativas y motivacionales.

Sin embargo, desde 2018, en una acción conjunta de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y de la Secretaría Académica, se comenzó a trabajar en una mayor formalización de estas actividades buscando incluirlas dentro de las materias transversales y/o de las actividades de tutoría de los cursos de primer año.

En ese marco, y a modo de experiencia piloto para comprobar el grado de aptitud y actitud de los alumnos en esa etapa de su formación, se decidió realizar esta primera experiencia que fue realizada en dos (2) cursos de la materia “Pensamiento sistémico” del primer año de la carrera de Ingeniería Industrial. Dichos cursos están a cargo del Ing. Marcelo Stefanoni, quien también es autor del presente trabajo.

Esta asignatura introduce al alumno en los conceptos de los sistemas en general (sistemas físicos, mecánicos, biológicos, sociales, etc.) y hace hincapié, desde el comienzo, en la aplicación de estos conocimientos al estudio de LA EMPRESA<sup>3</sup>. Ésta es analizada como un SISTEMA SOCIAL y su importancia reside en que, por lo general, es el ámbito de acción en el cual se desarrollará la actividad profesional del futuro ingeniero industrial, ya sea como empleado, como directivo o como consultor.

Dentro de esa orientación sistémica de la empresa se introduce al alumno en la utilización de la herramienta llamada ANALISIS FODA orientada a comprender la situación estratégica de una empresa, identificando hacia su interior sus debilidades y fortalezas (factores de alguna manera controlables), y también, hacia su entorno, sus amenazas y oportunidades (factores que escapan de su control directo).

La metodología seguida es el estudio de casos reales. En primera instancia se desarrollan los FODA en forma grupal, y en segunda instancia, se pide a los alumnos que resuelvan casos reales en forma individual.

En el Manual para Jóvenes Emprendedores (OIT, 2009), los autores recomiendan la utilización de esta herramienta para evaluar las ideas de negocio, como una etapa previa para seleccionar aquella que sea más prometedora.

### **Objetivos de la experiencia**

El objetivo principal de la experiencia es que el futuro ingeniero industrial pueda ampliar su visión de la actividad profesional que desarrollará cuando finalice su carrera. Normalmente, el alumno de ingeniería en general, y de ingeniería industrial en particular, se visualiza a sí mismo una vez recibido, actuando profesionalmente dentro de una empresa, ya sea como directivo, como empleado o como consultor. Con esta experiencia buscamos que el futuro ingeniero industrial pueda ampliar esta

visión. Por un lado, buscamos que el alumno visualice la posibilidad de quedarse en la academia trabajando en algún grupo de investigación, desarrollando nuevas tecnologías: productos, procesos y/o servicios que puedan ser luego transferidos a las empresas. Y por el otro lado, buscamos que el futuro ingeniero pueda, una vez recibido, visualizarse como emprendedor innovador.

Los objetivos específicos de los contenidos dados y la metodología empleada son:

---

<sup>3</sup>EMPRESA: Una organización PERMANENTE ejecutando un MODELO DE NEGOCIOS a través de sistemas y procesos.



- Que los alumnos comprendan la diferencia entre una empresa establecida y el lanzamiento de un nuevo producto, servicio o proceso tecnológico;
- Que los alumnos aprendan a utilizar una herramienta moderna de modelado de negocios;
- Que los alumnos apliquen una herramienta conocida como el FODA a una nueva situación en la cual, además de ayudarlos a “analizar” un sistema empresa (que es algo ya constituido y forma parte de la realidad), pueda ayudarlos a “diseñar” un sistema empresa nuevo que aún no existe;
- Que los alumnos se puedan visualizar a ellos mismos como posibles futuros emprendedores innovadores.

### Descripción de la Experiencia

La experiencia fue presentada a los alumnos incluyendo los siguientes pasos:

#### 1) Ampliación de la Visión

En una charla de dos (2) horas, se analizó en conjunto con los alumnos la Fig. 1, en la cual se pueden reconocer los siguientes aspectos:

- La “Visión tradicional”, en la cual los alumnos compartieron y coincidieron en que su visión más común al pensarse ellos

mismos como futuros profesionales era, una vez recibidos, imaginarse ellos mismos aplicando sus conocimientos dentro de una empresa ya sea como directivo, como empleado o como consultor.

- Una primera visión alternativa, llamada “Nueva visión 1”, en la que pudieron imaginarse quedándose dentro de la academia, enseñando e investigando para luego transferir al entorno productivo los resultados y/o las capacidades obtenidas en dicha actividad en forma de servicios tecnológicos. Para ello se mencionaron casos de investigadores de la propia facultad que han seguido ese camino y se relataron esos casos a los alumnos.
- Una segunda visión alternativa, llamada “Nueva visión 2”, en la que en lugar de “salir a buscar trabajo” en una empresa una vez recibidos, la opción sea “crear una empresa” (convertirse en emprendedor) o crear un nuevo producto, servicio o proceso y asociarse con una empresa existente (o transferir su creación a través de una licencia) para su lanzamiento al mercado. Para ello, se llevaron varios “inventos” (nuevos productos) a la clase y se relataron experiencias de emprendedores que llevaron sus nuevos productos al mercado.

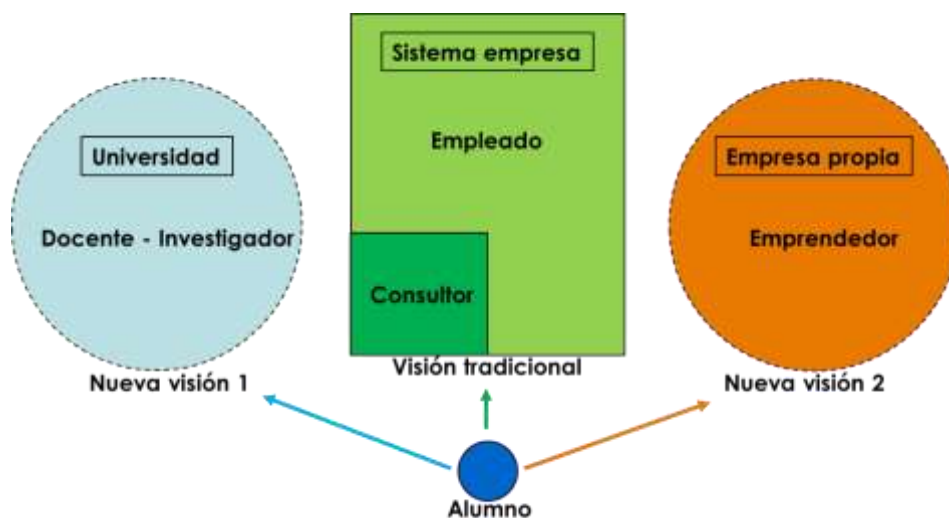


Fig. 1. Ampliación de la visión del ámbito de actuación profesional del futuro ingeniero industrial

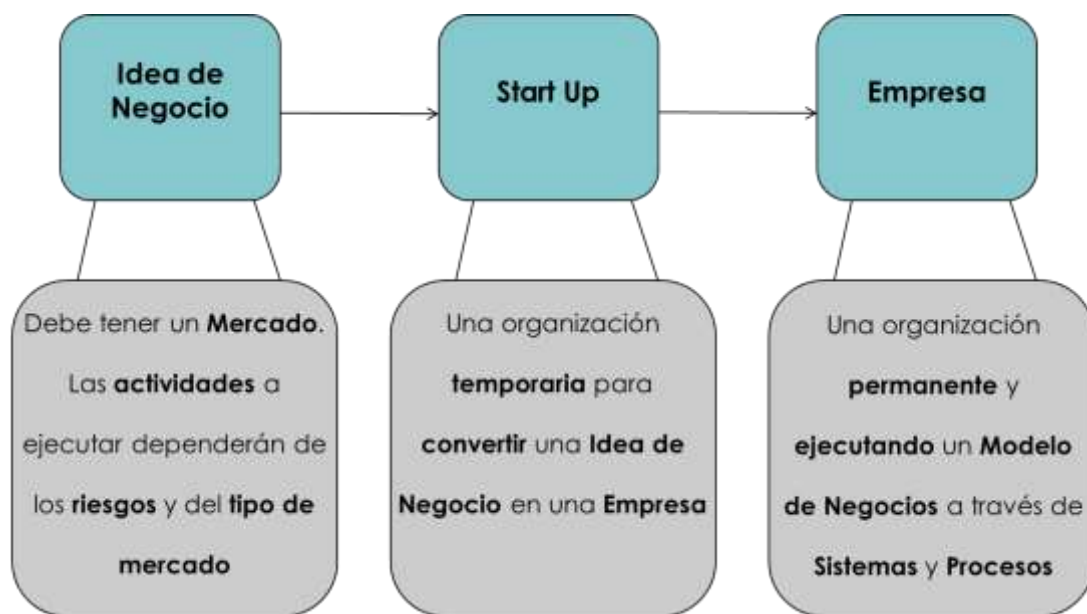
## 2) Introducción de conceptos de emprendedorismo tecnológico

En la siguiente clase, se introdujeron dos conceptos modernos de gestión de emprendimientos tecnológicos

### a) Introducción del concepto de START UP<sup>4</sup>

Se introdujo a los alumnos en las diferencias que existen desde el punto de vista teórico y

de las herramientas a aplicarse entre una IDEA DE NEGOCIO, un START UP y una EMPRESA (ver Fig. 2). También se los introdujo en la necesidad de testear, en forma temprana, las hipótesis más importantes del futuro negocio mediante una estructura flexible que no implique elevados montos de inversión hasta haber validado y/o refutar dichas hipótesis.



**Fig. 2. Diferencia entre una IDEA DE NEGOCIO, una STARTUP y una EMPRESA**

### b) Introducción del concepto de MODELO DE NEGOCIO<sup>5</sup>

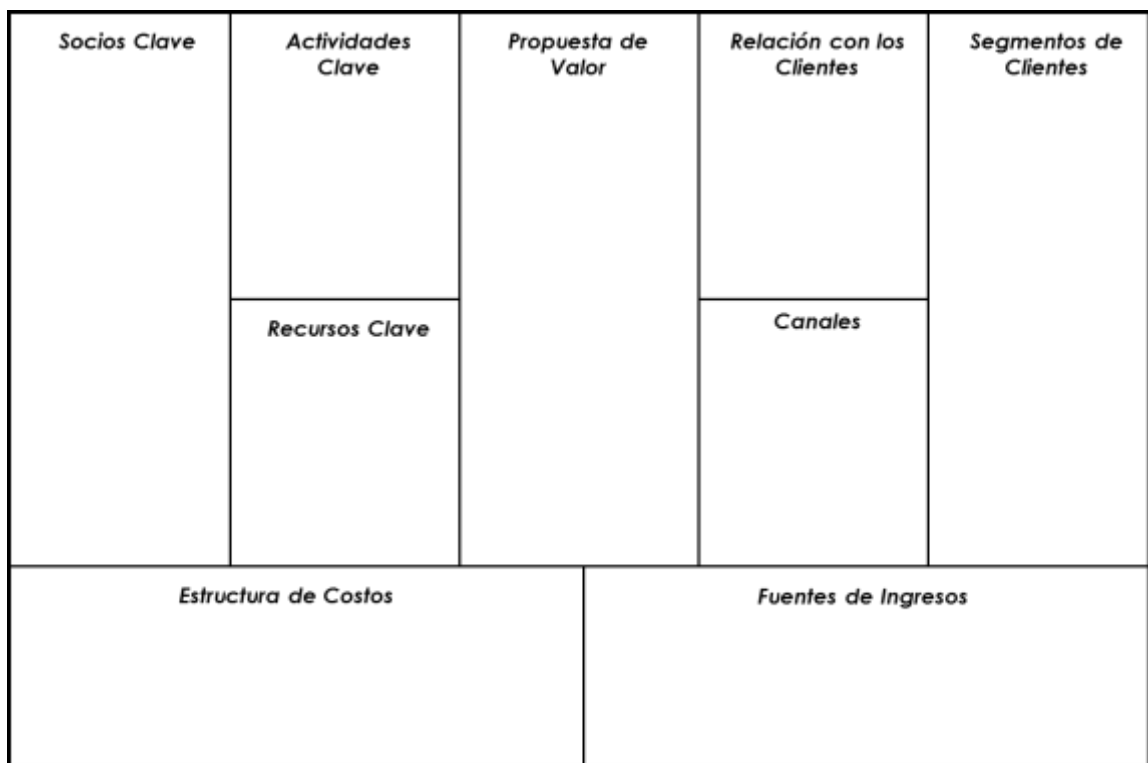
Se introdujo a los alumnos en el concepto de MODELO DE NEGOCIO en su significado más moderno, aceptado en los ecosistemas emprendedores del mundo que indica que “es la forma en que una empresa genera, entrega y captura valor”.

Se introdujo asimismo al alumno en la utilización de una nueva herramienta: el

CANVAS (ver fig. 3). Se trata de un lienzo en blanco, formado por nueve bloques, en el que se puede modelar un negocio en forma simple y modificar dicho modelo para ir viendo las implicancias sistémicas de cada parte y cómo se acomodan los cambios en una o más aspectos al todo en su conjunto (OSTERWALDER A. y otros, 2010).

<sup>4</sup> **STARTUP:** Una organización TEMPORAL diseñada para lanzar un nuevo producto, proceso y/o servicio al mercado, con la finalidad de convertir una IDEA DE NEGOCIO en una EMPRESA.

<sup>5</sup> **MODELO DE NEGOCIOS:** Es la forma en que una EMPRESA genera, entrega y captura valor para sus clientes.



*Fig. 3. Modelo CANVAS con los nueve bloques que definen el modelo de negocios*

### 3) Realización de un Trabajo Práctico

En una tercera clase, se indicó a los alumnos que se dividan en grupos, y se lanzó un TP, que consistió en las siguientes actividades:

a) Exploraron nuevas ideas de negocios basadas en algún nuevo producto, servicio o proceso tecnológico, debatieron acerca de las ventajas y desventajas de cada idea y seleccionaron la idea de negocio que les resultó más atractiva.



*Fig. 4. Alumnos buscando ideas de negocios en diferentes Catálogos del Concurso INNOVAR*

b) Utilizando la herramienta CANVAS desarrollaron el Modelo de Negocio que a su juicio mejor se ajustaba a dicha idea de negocio. Este paso implicó, entre otras decisiones, la selección del Segmento de

Clientes al cual estará dirigido el nuevo producto, servicio o proceso tecnológico, y la creación de una Propuesta de Valor adecuada para dicho segmento.



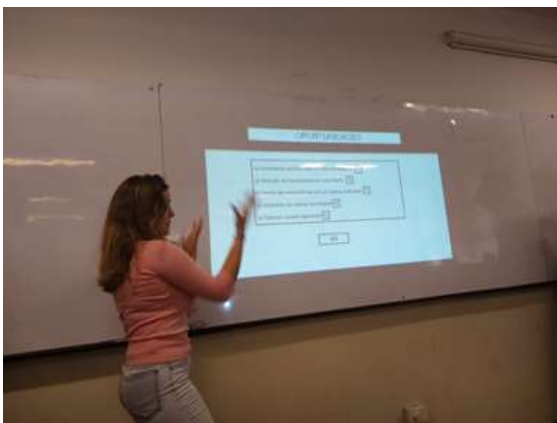
**Fig. 5. Alumnos diseñando el Modelo de Negocio para la IDEA DE NEGOCIO seleccionada**

c) Una vez analizado, refinado y definido el mejor Modelo de Negocio, los alumnos organizados en grupo aplicaron la herramienta FODA ya conocida por ellos. En esta oportunidad no la aplicaron a una empresa existente sino **a su propia situación como emprendedores** intentando llevar una idea de negocio al mercado.

d) Finalmente, en la última clase, cada grupo presentó al resto del curso los resultados de su TP en una exposición oral e intercambiaron preguntas y comentarios por parte del resto del curso y de los docentes.



**Fig. 6. Dos grupos presentando los Modelos de Negocios diseñados, usando CANVAS**



**Fig. 7. Dos alumnos presentando diferentes aspectos de los análisis FODA realizados**  
**Conclusiones**



Las principales conclusiones de la experiencia realizada son:

- La tecnología de teléfonos inteligentes demostró su alto grado de penetración en los alumnos y alumnas, ya que aproximadamente la mitad de las IDEAS DE NEGOCIO elegidas fueron APPS o Plataformas para ser explotadas con dicha tecnología. Muchas de las IDEAS restantes fueron dispositivos que se sincronizaban, se monitoreaban o se programaban a través de la misma tecnología.
- Los alumnos y alumnas trabajaron muy comprometidos, y con un gran entusiasmo, tanto en las partes más “blandas” de la experiencia: (a) proponer y/o buscar IDEAS DE NEGOCIO (debatirlas, buscarles aspectos

positivos y negativos, priorizarlas, y seleccionar la más atractiva) y (b) proponer diferentes posibles MODELOS DE NEGOCIO para la idea seleccionarla; como así también en las partes más “duras”: diseñar el MODELO DE NEGOCIO a presentar, realizar el ANÁLISIS FODA y armar y planificar la presentación al resto de sus compañeros de curso.

- Luego de la presentación de esta experiencia en la “Jornada de Intercambio de Experiencias Docentes innovadoras” se realizó una reunión entre los dos docentes y la Secretaría Académica y se decidió ampliar, en el futuro, el alcance de la experiencia para que abarque a más cursos y a otras carreras.



*Fig. 8. Los docentes de la experiencia, monitoreando la marcha de los proyectos de los diferentes grupos: Ing. Brie (izquierda) e Ing. Stefanoni (derecha)*

### Referencias Bibliográficas

- CONFEDI (2014). Competencias en ingeniería. Universidad FAUSTA. Mar del Plata, Argentina.
- OIT (2009) Manual Jóvenes Emprendedores Generan Ideas de Negocios. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. Lima, Perú.
- OSTERWALDER A., PIGNEUR Y. (2010) Business Model Generation, Wiley, Hoboken, New Jersey, USA.

## **PrOrigami: El Origami como medio eficaz para la enseñanza de la programación e integración disciplinar**

*Oscar Bruno y Roxana Leituz*

---

### **Introducción**

Los jóvenes que buscan disciplinas como la ingeniería necesitan plantearse problemas, entenderlos, enfrentarlos, buscar soluciones. Disponen de una serie de teorías intuitivas que explican la realidad, la perciben y van constituyendo su sentido común. Y si bien están muy próximos a la tecnología, esta es entendida desde enfoques diferentes. No hablamos solo de la informática que, en el caso del grupo de estudio y por ser estudiantes de Ingeniería en Sistemas está presente en toda su formación. Reconocen como tecnología todo aquello que requiera utilización de técnicas particulares que pueda sistematizarse.

Algoritmos y estructura de datos, materia anual del primer año de la carrera les plantea a los ingresantes una forma diferente de pensar, es por ello que se hace necesario la utilización de todos los recursos a nuestro alcance. Clases presenciales, encuentros virtuales, móvil learning, clases de consulta, permanente actualización del material didáctico, videos tutoriales desarrollados por sus propios docentes. Es decir, el propósito Acompañarlos, Entenderlos, Interpretarlos, Orientarlos, para una contención inteligente, evitando desgranamientos.

Esta experiencia se centró en la incorporación de la “tecnología milenaria: el origami” para la enseñanza de la programación. Buscamos el complemento no estrictamente técnico donde el propósito fundamental sea alcanzar el fin último de la educación, que es formar individuos que prioricen lo conceptual: queremos formar “individuos conceptuales”. Los ingresantes, por su edad y formación previa presentan debilidades para abstraer y comprender. Todas esas habilidades son fundamentales para encarar con éxito materias como la que es objeto de estudio. Prefieren prueba y error, antes de pensar. Se inclinan por lo tangible, les cuesta entender lo intangible. Es por ello que la propuesta es complementar el trabajo con sistematizaciones que expliquen cada paso, de manera que las puedan verificar con el uso del papel.

El origami, técnica de origen chino y adoptado luego por los japoneses, requiere creatividad y secuencia precisa de pasos. El producto final es un objeto tangible, desarrollado con un solo elemento o con la unión de varios. El origami, con sus dobleces, permite un análisis desde la geometría muy interesante, trabaja con figuras, con poliedros. En particular, la combinación de Origami y Kirigami son las técnicas que utilizamos para la enseñanza de la programación, para dar significado preciso a las formas y volúmenes geométricos con el propósito de obtener productos tangibles mediante la aplicación de técnicas paso a paso que permiten la variedad, y que el límite está en la creatividad del estudiante que lo practique. Sentido común, creatividad, compromiso, habilidad, todo esto junto es necesario para un pensar profundo. Esto, entre otras cosas, se puede reforzar o adquirir con técnicas de programación con base en un arte milenario, creativo, divertido.

Los temas que se abordan vinculando Origami, Programación, Ciencias básicas, entre otras son:

Composiciones, El concepto de funciones en origami, Composición de grullas, Mapas de cicatrices, Puntos constructibles, Representación de poliedros y figuras geométricas, Construcción de polígonos regulares, Elementos notables de los triángulos, Recta de Euler, Poliedros en papel, Poliedros convexos regulares, Sólidos platónicos, Diseño y construcción

de figuras, El teorema fundamental de la programación modular VS origami, El teorema de Pitágoras, Recursividad y origami, Variaciones a partir de doblados básicos, Serie de Fibonacci, El número áureo.

### Descripción / desarrollo de la experiencia

La experiencia es el resultado del esfuerzo permanente por tratar de innovar con el propósito de acompañar al estudiante de primer año de la carrera de ingeniería.

En este caso buscamos transformar a nuestros jóvenes en sujetos conceptuales. Observamos y sabemos que los jóvenes aprenden mucho de lo que ven, investigan tocando, manipulando, haciendo. Utilizan metáforas, comprenden los símbolos. Para todo esto desde la cátedra Algoritmos y Estructura de Datos incorporamos Origami, Kirigami y semiótica en programación. Los que siguen son los supuestos adoptados y los resultados Obtenidos:

#### Teorema fundamental

*En programación*

Siendo L la longitud total de un problema, y  $L_1$  y  $L_2$  las partes en que este problema se puede dividir entonces:

$$\text{Esfuerzo}(L) > \text{Esfuerzo}(L_1) + \text{Esfuerzo}(L_2)$$

*En origami*

$$\text{Desarrollo Total} > \text{Desarrollo básico} + \text{Detalles}$$

### El todo siempre es más que la suma de las partes

*En programación*

El programa principal siempre es mayor que las especializaciones propias de cada función.

*En origami*

La figura final siempre es más atractiva que la particularidad de los dobleces o el cuerpo final. En encastres, siempre es más atractivo el modelo terminado que los elementos que lo componen.

#### Algunos conceptos preliminares

Cicatrices Sentencias

Al desdoblar una figura en origami aparece un complejo trazado de marcas (cicatrices) que representan un grafo particular, con propiedades diferentes según el “objeto” que son capaces de formar. Las “cicatrices”, como las líneas de código, son ese intangible que se efectiviza cuando plegamos y obtenemos el modelo deseado. Decimos que “ese algo” por sí mismo e individualmente no tiene un valor (cada línea de código por sí misma no es mucho lo que da), pero cuando se agrupan, si están bien formadas, nos brinda el objeto terminado que es lo que la aplicación aporta.

### Planificación de la presentación

Concepto	Origami	Programación
Primitivas	Cicatrices	Código
Diagramas	Básicos	Sentencias
Primer programa	Ave elemental	Hola mundo
Pequeñas variaciones	Diferentes grullas	Máximos y mínimos
Idea base (patrón similar)	Diferentes aves	Diferentes estructuras
Funciones simples	Composición	Reusabilidad
Cuadrado de un binomio	Papel	Desarrollo
Pitágoras	Papel	Desarrollo
Número-Rectángulo áureo	Papel	Desarrollo
Funciones recursivas	Fibonacci	Código

## Pequeñas variaciones permiten resultados semejantes

### *En programación*

El cambio de tamaño del lote, o la generalidad en los tipos de las funciones, permite utilizar lógica semejante para problemas de naturaleza algo diferente.

### *En origami*

Pequeñas variaciones permiten generar objetos de la misma especie u objetos diferentes con doblados diferentes.

## Reusabilidad

### *En programación*

Fragmento de código especializado que puede ser utilizado en diferentes contextos se materializa en funciones reusables.



### *En origami*

Doblados simples especializados que pueden ser utilizados en diferentes figuras se materializan en los doblados básicos.

## Recursividad

### *En programación*

Conjunto de acciones con la propiedad de invocarse a sí mismas. En cada paso se obtiene un resultado del mismo tipo que el anterior pero menor. Debe tener un punto de salida.

### *En origami*

Fibonacci.

## Las secuencias

Secuencia base para el armado de diferentes poliedros. Retomando el teorema fundamental de la programación. Cómo determinar el  $L(i)$  Para poder construir los elementos  $L$  con diferentes alcances: 3, 6, 12, 30 elementos.

La base (Función), luego se encastra (Desarrollo) y se obtienen resultados Reusabilidad y generalidad.

30 piezas, cara de cinco, puntas de tres, diferentes doblados, conceptualmente iguales, resultados diferentes con lógica similar: Generalidad.



**Reusabilidad:** Con el mismo doblado básico aves diversas y cajas. Poliedros con diferentes puntas y caras partiendo de la misma base. Tomando el concepto de función de la programación.

**Generalidad:** Objetos semejantes con bases diferentes. Poliedros transformados en estrellas con puntas. Grullas semejantes partiendo de bases muy distintas. Usando el concepto de plantilla.

## Resultados de la implementación

La experiencia mostró, fundamentalmente, un valor deseable en educación y que no siempre se destaca particularmente: la profundización del vínculo entre los



participantes más allá del rol circunstancial que tiene cada uno.

Los conceptos de reusabilidad y generalidad fueron comprendidos en profundidad. La relación entre los elementos básicos fundamentales, cicatrices en origami, línea de código en programación pudieron ser vinculados e interpretados totalmente.

El “producto terminado” (figura en origami, programa en programación) fue comprendido como la necesidad de elementos básicos correctamente vinculados con una secuencia precisa de pasos para alcanzar el objetivo deseado.

Se pudo profundizar el concepto de abstracción mostrando cómo lo abstracto puede concretarse. Las figuras formadas tuvieron el valor de ser atractivas por lo divertidas, y los programas atractivos por su eficiencia.

Estuvo siempre presente el tema de estructura de datos (papel diferente en origami, estructuras en programación) la algoritmia siempre presente (patrones de doblado en origami, patrones algoritmos en programación). Tampoco faltó la descomposición y la integración (dobladitos básicos en origami, funciones en programación).

En suma, la experiencia no solo brindó lo que nos propusimos como objetivo, sino que nos dio la posibilidad, como se mencionó, de mejorar los vínculos. Este objetivo es uno de los más importantes objetivos institucionales de la Universidad Tecnológica Nacional, en particular de la Facultad Regional Buenos Aires.

## Discusión

Disciplinas como la Ingeniería proponen a los docentes centrarse en los contenidos. En general, antes de encarar actividades diferentes en las aulas, la primera preocupación es pensar si esto no quitará

tiempo para dar todos los contenidos. Por cierto, en cada asignatura existen saberes que debemos necesariamente exponer, no obstante, me sugiere una serie de interrogantes a partir de la experiencia docente de tantos años.

En primer lugar, si tenemos un saber, debemos comprender, como señala Ranciere en su obra “El maestro ignorante” que el saber cómo la libertad no es algo que se da, es el que lo recibe que tiene que tener el deseo de tomarlo. Por esa razón el contenido en sí mismo carece de valor si quien escucha no quiere tomarlo. Por qué no acercarlo en un ambiente que priorice el vínculo, por qué no acercarlo de forma que puede ser divertida. El origami propone eso.

Los contenidos pudieron ser el centro cuando las cosas no cambiaban tan rápidamente. Sin embargo, sostenemos que el contenido es “relativamente” importante.

Para cerrar, planteamos la siguiente situación: si nos aferramos y enseñamos en primer año de la carrera lo que aprendimos hace 5 años; y si además nuestro estudiante lo utilizará dentro de otros cinco, entonces el estudiante en el futuro atrasará 10 años. Esto no debemos permitirlo. En este sentido, el Origami en programación tiende a flexibilizar la “fijeza funcional”<sup>6</sup> por el uso y asociación de objetos a priori dispares. A través de esta propuesta logramos formar SUJETOS CONCEPTUALES, propósito que nos proponemos desde nuestra asignatura.

## Conclusión

El doblado de papel agregó interés al desarrollo algorítmico y fue muy bien capitalizado por parte de los estudiantes. Ellos siguieron con atención las construcciones que desarrollaron y valoraron la necesidad de la perfección en trabajos grupales, del trabajo del otro, de la relación entre lo propio con el resto del equipo. Evidenciaron que, en programación, como en

---

<sup>6</sup> Gestalt: Surge cuando se pierde la capacidad de considerar objetos conocidos de manera novedosa y se ve como obstáculo a enfrentar cuando se requiere creatividad en la solución de los problemas.

origami, el todo es mucho más que la suma de las partes.

Además, se mejoraron aspectos de comprensión e incorporaron una visión espacial y lenguaje geométrico que permitió describir formas, clasificarlas, esquematizarlas. Se hizo visible el concepto de reusabilidad, de elementos base de construcción, de generalidad, mediante la

comparación entre la programación y el origami.

Se pudieron diseñar y manipular modelos materiales que favorecieron la resolución de problemas valorando la interrelación que hay entre la actividad manual y la intelectual. Todo lo observado fue encuadrado desde la formalidad de la asignatura y un elemento adecuado como vehículo de la evaluación continua.

### Referencias Bibliográficas

- P. Bascetta: Origami: Geometría con la carta (I). Quadrato magico, 52 (1998). [Disponible en <http://www.origami-cdo.it/articoli/artgeo.htm>]
- Rodríguez, A. Fernández: Análisis de la actividad de origami. [Disponible en <http://www.pajarita.org/aep/articulos/ARTIC5-4.PDF>]
- Axiomatic origami - or the mathematical backbone of paper folding,  
<http://cgm.cs.mcgill.ca/~athens/cs507/Projects/2002/ChristianLavoie/maths.html>
- Origami (E. Dray, S. Mamino), [http://digilander.libero.it/modulandia/modelli\\_dod.htm](http://digilander.libero.it/modulandia/modelli_dod.htm).
- Origami and geometric constructions,  
<http://kahuna.merrimack.edu/~thull/omfiles/geoconst.html>
- Página oficial de la Asociación Española de Papiroflexia, <http://www.pajarita.org>.
- Página web de J.I. Royo Prieto, <http://xtsunxet.usc.es/royoprieto>

## **Eje 2 El compromiso social en la formación profesional**

### **Presentación y coordinación**

*Natalia Parrondo y Alejandra Vázquez*

---

A partir de la Política de Gestión Integral, de la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional, y del Código de Ética Institucional, donde se están desarrollando acciones vinculadas al Compromiso Social en la formación profesional; y en diálogo con otras acciones que se están desarrollando en nuestra regional, conformamos este intercambio. Los trabajos que van a leer tienen como objetivo contribuir a la formación profesional y ciudadana de la comunidad tecnológica desde una perspectiva que resalta los valores democráticos, la inclusión social y la igualdad de oportunidades.

La Política de Gestión Integral de la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional establece, en relación al compromiso social universitario: promover los valores humanos desde una perspectiva ética y de responsabilidad social bajo el marco del Plan Estratégico Institucional; promover la formación integral hacia todos los miembros de la Comunidad Tecnológica con el objetivo de impactar en acciones éticas y comprometidas socialmente; propiciar la mejora de la Calidad de vida en la Comunidad Tecnológica, a través de acciones que contribuyan a su bienestar físico, mental y social; promover el desarrollo de proyectos que impacten en acciones para la inclusión social en sectores bajo situación de vulnerabilidad de derechos; cumplir y hacer cumplir el Código de Ética Institucional; y asimismo, superar las exigencias de los marcos regulatorios aplicables a nuestra actividad en materia de ética y responsabilidad social, considerando que la misión institucional establece una responsabilidad sustantiva para con la sociedad en su conjunto. De esta manera se busca formar profesionales críticos e innovadores que sean capaces de mejorar su entorno y la calidad de vida de quienes los rodean desde una perspectiva de compromiso social, que puedan profundizar sus saberes en áreas que sean de su interés y que además adquieran relevancia para su desempeño laboral.

Las producciones que abordaron el compromiso social en la formación profesional presentan distintas dimensiones del trabajo en el tema, enriqueciendo la mirada y ayudando a pensar nuevas formas para profundizar institucionalmente el desarrollo que venimos haciendo.

En la primera presentación, “Metodología de Implementación de Proyectos Sociales para las Carreras de Grado de la FRBA”, las autoras Natalia Parrondo y Alejandra Vázquez, de la Dirección de Compromiso Social Universitario de la facultad (CSU UTN.BA), presentamos el programa de Proyectos Sociales en Ingeniería (PSI) destinado a fortalecer las competencias genéricas y específicas de las carreras de grado de ingeniería. Un programa abierto a todas las personas que sean estudiantes o docentes en cualquiera de las carreras de ingeniería.

En la segunda presentación, “Experiencia Interdisciplinaria en Inglés: Un mundo Sostenible y Sustentable” de Patricia Almandoz y Marcelo Stefanoni, docentes de las asignaturas electivas “Inglés Comunicacional 1” y “Responsabilidad Social” de la carrera de Ingeniería Industrial se propusieron promover la concientización sobre la responsabilidad social y profesional en el cuidado del medio ambiente. El propósito fue fomentar una actitud autónoma, reflexiva y crítica al tiempo que estimular el interés del estudiante universitario por mantenerse actualizado en las distintas áreas del conocimiento. En su presentación presentan el trabajo desarrollado con los estudiantes, a quienes ofrecieron una clase conjunta con el enfoque de enseñanza A.I.C.L.E (Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lengua Extranjera). Este enfoque busca utilizar la lengua extranjera como medio de

aprendizaje de contenidos de otras áreas o materias curriculares no lingüísticas. En esta experiencia se integró el contenido disciplinar “Sustentabilidad” de la asignatura “Responsabilidad Social”, con la lengua extranjera “Inglés” de la asignatura “Inglés Comunicacional 1”.

“Formar a los que forman. Una propuesta de innovación pedagógica desde la aplicación de la Estrategia de Autogestión del Conocimiento a los contenidos y competencias de Responsabilidad Social Universitaria en las carreras de Ingeniería” es la tercera producción que presenta este eje. Se trata de una experiencia desarrollada entre el Director del Departamento de Ingeniería Mecánica, Néstor Ferré, junto a Miriam Costas y María Egozcue. En la presentación se plantea una innovación didáctica para la enseñanza de competencias transversales en la formación de los ingenieros aplicando contenidos de RSU.

La cuarta y última presentación “Perfil social del ingeniero tecnológico” de Aníbal Guillermo Tolosa, recupera el contexto económico social de la comunidad universitaria argentina de 2017 y a partir de esa situación desarrolla una intervención pedagógica incorporando a su materia una unidad temática para trabajar algunos temas que atravesaban ese conflicto. A partir de esa situación problemática el docente se pregunta junto con los estudiantes sobre el rol de la universidad, el carácter político de la universidad, las relaciones entre desigualdad y universidad, pobreza y ética, impuestos, sindicalismo.

En suma, los trabajos arriba descriptos proponen que el enfoque de compromiso social sea una acción pedagógica transversal en las diversas acciones que se desarrollen en la facultad. Esto implica fomentar el trabajo con el conjunto de la comunidad educativa: autoridades, docentes, no docentes, estudiantes, graduadas, graduados y toda persona que ejerza funciones en la institución.

## **Metodología de Implementación de Proyectos Sociales para las Carreras de Grado de la FRBA**

*Natalia Parrondo y Alejandra Vázquez*

Asignatura: Dirección de Compromiso Social Universitario FRBA

---

### **Introducción**

En este trabajo proponemos presentar el programa de Proyectos Sociales en Ingeniería (PSI) inscripto en la Dirección de Compromiso Social Universitario de la facultad (CSU UTN.BA). Este programa está destinado a fortalecer las competencias genéricas y específicas de las carreras de grado de ingeniería. La participación es abierta a todas las personas que sean estudiantes o docentes en cualquiera de las carreras de ingeniería.

### **Justificación**

Las Universidades son instituciones que forman profesionales y especialistas técnicamente competentes en las distintas áreas de conocimiento y por lo tanto, tienen un gran potencial de transformación social. Siendo así, las instituciones de educación superior son ámbitos favorables para el desarrollo de actividades orientadas a la inclusión social. Desde la Facultad Regional Buenos Aires nos proponemos aportar saberes específicos a los fines de intervenir en el contexto en el que estamos insertos, contribuyendo al desarrollo de la comunidad, tanto en lo que refiere a los individuos como al contexto en el que habitan.

En este sentido, consideramos la promoción de PSI un eje estratégico para favorecer la solidaridad o la tolerancia, así como para desarrollar actitudes y habilidades que puedan constituir un valor agregado en nuestros alumnos. En este marco, la implementación de proyectos sociales para las carreras de ingeniería aportará a la política de Gestión Integral de la UTN.BA, promoviendo en la comunidad tecnológica una mayor vinculación con el medio en base a un compromiso social. Esto se traduce en incorporar los saberes específicos que otorga la Facultad como herramientas e insumos para el desarrollo de acciones, proyectos o programas orientados a la inclusión social, equidad de género y respeto por los derechos ciudadanos.

### **Propósito del programa**

- Contribuir a la realización de prácticas docentes innovadoras en la Facultad, potenciando su incorporación en programas y actividades institucionales en el marco del “Programa Integral de Formación Docente”;
- Acompañar la enseñanza de competencias transversales para la formación de las ingenieras/os acorde a los estándares establecidos por las comunidades académicas;
- Realizar actividades planificadas, formalizadas y acreditadas por la institución, que tengan continuidad en el tiempo, y sean consistentes con la política y los lineamientos institucionales y acordes con la realidad y el contexto local;
- Sistematizar la experiencia y reconocer, institucionalmente, a quienes participen en los proyectos sociales de ingeniería.

### **Objetivos de logro para los estudiantes:**

Que las alumnas y alumnos que participen de los PSI puedan:

- Integrar prácticas que promuevan el trabajo interdisciplinario, la comunicación, el aprendizaje constante y el compromiso social en la comunidad de estudiantes;
- Ser capaces de mejorar su entorno y la calidad de vida de quienes lo integran, desde una perspectiva ética y de compromiso social;

- Desarrollar las competencias tecnológicas, políticas, sociales, actitudinales y específicas de las carreras de ingeniería.

### Descripción

Los PSI contribuyen a que la Facultad sea un agente de transformación social mediante la transferencia de metodologías y contenidos específicos que tengan un impacto positivo en el desarrollo de la sociedad. La búsqueda es aplicar la ingeniería como una herramienta para resolver las demandas de la sociedad; y a la vez, que los/las estudiantes profundicen sus conocimientos mediante su participación en las experiencias de intercambio trabajando junto a los beneficiarios. En todo el proceso estarán acompañados por docentes. Es decir, se espera que los/las estudiantes aprendan y apliquen los saberes adquiridos en las aulas. Además, que los docentes acompañen al proceso de enseñanza- aprendizaje como tutores.

### Estrategia de implementación

La Dirección de CSU de la UTN.BA es la encargada de la selección y del desarrollo del proceso de implementación de cada uno de los proyectos sociales. Estas tareas están organizadas en las siguientes etapas:

- Selección y Diseño de los plazos de implementación de cada proyecto social. Los mismos surgen a partir de la gestión asociada con organizaciones sociales o gubernamentales o de iniciativas propuestas por docentes.
- Elección de las materias con competencias para articular en cada proyecto social mediante el trabajo conjunto con los Departamentos de ingeniería.
- Convocatoria e inscripción de Estudiantes. La misma será acorde al modo en el que se desarrolle la práctica social de valor formativo ya sea en una asignatura o en el marco de proyectos institucionales.

- Capacitación específica para los participantes en cuanto al contexto del proyecto con el objetivo de aportarles instrumentos y puedan generar una perspectiva propia de la práctica que aborden.
- Seguimiento del proyecto social y armado de informes en los cuales se documenten los objetivos, cronograma de trabajo, información técnica y académica de relevancia, indicadores de la actividad realizada.
- Reconocimiento de algún tramo educativo a través de una certificación individual de dichas prácticas educativas externas de carácter social ya que son de relevancia para la formación en Ingeniería. Para ello, las mismas deben contar con un programa de trabajo y haber sido avaladas por las áreas institucionales responsables de su desarrollo.

### Antecedentes

En el año 2017, en conjunto con la Cátedra de “Sistemas y Organizaciones” de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la Información, se realizó un trabajo en la organización “Centro de Basura Cero”. Esta organización está ubicada en el barrio de Villa Lugano, fue creada por el Sindicato Único de Trabajadores de Edificios de Renta y Horizontales y se define como una organización sin fines de lucro. “Centro Basura Cero” es una Organización tiene como objetivo la recuperación y reciclado de residuos electrónicos y productos que se encuentran en desuso. A través de su trabajo crea un conjunto de puestos de trabajo que permiten la capacitación constante de los grupos excluidos, promoviendo el compromiso ecológico, social y productivo.

Entre las actividades desarrolladas a lo largo del proyecto, se realizó un análisis general de la organización con el fin de identificar ciertas problemáticas, brindar una propuesta de solución, e indagar en el procesamiento de la información. Para ese fin se conformaron grupos de trabajo de



estudiantes de la materia, relevando en el primer semestre información general de la organización (características generales, diseño y estructura organizacional y las actividades que desarrolla entre otras). En la segunda parte del año, la metodología de trabajo consistió en llevar adelante encuentros de relevamiento con la organización destinataria, identificar y analizar las problemáticas presentes y proponer diversas soluciones. También se generó la documentación correspondiente para que pueda ser implementada por otros grupos de trabajo de proyectos similares. Finalmente, se llevó a cabo un encuentro entre los participantes, la organización involucrada y la comunidad académica como actividad de difusión y concientización.

En el presente año, se incorpora a esta actividad el trabajo con los alumnos de 6to año del Instituto Politécnico Modelo para que realicen sus Prácticas Profesionalizantes Supervisadas en el marco de la materia. Se prioriza la participación de estudiantes que aspiran a ingresar a nuestra Facultad en el año 2020, en la carrera Ingeniería en Sistemas de Información.

### **Análisis**

La experiencia resultó altamente satisfactoria. El equipo docente realizó una encuesta al finalizar la cursada y se obtuvieron observaciones muy positivas por parte de los/as alumnos/as. Los objetivos generales que fueron enumerados al iniciar la propuesta pudieron cumplirse según lo previsto. Las actividades realizadas en 2017 comenzaron durante el mes de junio. Creemos que un inicio más temprano de la experiencia podría implicar mayores beneficios en el aprendizaje de los alumnos, por un lado; y en los resultados a obtener, por el otro.

Teniendo en cuenta el trabajo del año anterior, durante 2018 se desarrolló una experiencia similar con FEDESAM (Federación de Cooperativas y Entidades Solidarias para la Ayuda Mutua) y con otras ONGs, cuyo inicio fue en el mes de abril en el

marco de la asignatura “Sistemas y Organizaciones”. Los resultados han sido los esperables, consideramos que es factible incrementar el acompañamiento a las organizaciones a través de actividades en otras asignaturas vinculadas. De esa manera aportaría a la generación de espacios de intercambio y difusión con otros/as docentes y una actividad significativa para darle continuidad a las vinculaciones entre la Universidad y las organizaciones.

### **Conclusión**

Hemos observado en lo que llevamos de experiencia en el programa, que al aplicar la Metodología de Implementación de Proyectos Sociales para las carreras de grado, se promueve una formación integral para los miembros de la Comunidad Tecnológica. Además, impacta en acciones éticas y comprometidas socialmente, tal como lo estableció la Política de Gestión Integral, y contribuye a la vinculación de la comunidad tecnológica con el medio que la rodea desde un enfoque de Compromiso Social. Por otro lado, se complementan los saberes necesarios para la acreditación de las carreras de grado, garantizando el cumplimiento de los nuevos estándares establecidos por las comunidades académicas, y se generan proyectos de intervención social que requieren de soluciones innovadoras que satisfagan las demandas existentes.

En el marco institucional, se promueve la articulación entre los Departamentos de las carreras de grado y las Secretarías de la Facultad, a través de un enfoque de responsabilidad social que sea transversal en las diversas acciones de la Facultad; e implica trabajar con el conjunto de la comunidad educativa: autoridades, docentes, no docentes, estudiantes, graduadas y graduados. También se fomenta la gestión asociada de proyectos con ONGs, Fundaciones, Ministerios y otras instituciones del sector público que trabajen conjuntamente con los integrantes de la comunidad tecnológica para lograr objetivos

comunes y se orienten por el deseo de lograr una sociedad inclusiva y sustentable.

---

### Referencias Bibliográficas

- CONFEDI (2018). Propuesta de Estándares de Segunda Generación para la Acreditación de Carreras de Ingeniería en la República Argentina. Buenos Aires.
- STRACCIA, L; PARRONDO, N; VÁZQUEZ, A (2017). Huellas en UTN.FRBA: Vínculo entre ingeniería y economía *social*. Buenos Aires. UTN-FRBA



## Experiencia Interdisciplinaria en Inglés: Un mundo Sostenible y Sustentable

*Patricia Noemí Almandoz y Marcelo Stefanoni*

Asignaturas: “Inglés Comunicacional 1” (Electiva para Ingeniería Mecánica, Química, Textil e Industrial) y “Responsabilidad Social” (Ingeniería Industrial)

---

Según en CONFEDI, el desafío actual de las facultades de ingeniería es formar ingenieros/as responsables con conciencia ética y solidaria, reflexivos y críticos, capaces de actuar transdisciplinariamente y de adaptarse a los cambios del mundo moderno. En este sentido, el futuro ingeniero debe contribuir a mejorar la calidad de vida de los individuos y la sociedad, al desarrollo sostenible regional y nacional, a respetar a la humanidad, al ambiente, a las instituciones de la república, a la democracia y a la paz social.

Esto se ve reflejado en la aparición de normativas de aplicación global. Una de ellas son los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, que fueron aprobados por los 169 estados miembros en diciembre de 2015 y en donde se establecen 17 objetivos y 169 metas que cada país debe adaptar a su realidad, y que forman parte de la Agenda 2030.

A su vez, a nivel académico han surgido nuevas ofertas de carreras, como por ejemplo la licenciatura en gestión ambiental en UNM y la maestría en energías renovables en UTN (FRBA), para nombrar algunas en el ámbito donde nos desempeñamos como docentes. Por otro lado, las carreras universitarias de larga data, como Ingeniería industrial, han incluido electivas sobre estas problemáticas globales, entre las cuales podemos mencionar “Responsabilidad Social Empresaria”.

En este marco, y con el propósito de cumplir con el desafío planteado por el CONFEDI, se inscribe la experiencia interdisciplinaria y de articulación horizontal que llevamos a cabo los/as docentes de las asignaturas electivas “Inglés Comunicacional 1” y “Responsabilidad Social Empresaria” de la carrera de Ingeniería Industrial. En esta

experiencia nos propusimos promover la concientización sobre la responsabilidad social y profesional en el cuidado del medio ambiente, fomentar una actitud autónoma, reflexiva y crítica, y estimular el interés del estudiante universitario por mantenerse actualizado en las distintas áreas del conocimiento. A su vez, nos motivó la necesidad de trabajar transversalmente un tema tan sensible como el de la sustentabilidad. Creemos que es ineludible en el mundo actual abordar estas temáticas en todas las áreas de estudio como así también salir de nuestros “compartimentos”, de nuestras disciplinas, de las aulas y trabajar de manera colaborativa e interdisciplinaria.

La inclusión de la responsabilidad social profesional comienza a ser aplicada en diversas universidades en el exterior y posteriormente, y paulatinamente, en Argentina. Como se trata de un tema de incumbencia global, y las multinacionales tomaron diferentes iniciativas sobre esto, es evidente y necesaria la estrecha relación que presenta el tema con el conocimiento y manejo del idioma inglés. Por otro lado, los distintos medios de comunicación nacionales se ocupan de relatar avances e iniciativas del ámbito local y regional que pueden ser contrastados mediante el uso del idioma inglés con otras realidades del ámbito internacional.

Considerando esta realidad, decidimos ofrecer a los estudiantes una clase conjunta con el enfoque de enseñanza A.I.C.L.E (Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lengua Extranjera) en el cual se utiliza la lengua extranjera como medio de aprendizaje de contenidos de otras áreas o materias curriculares no lingüísticas. En esta clase se integró el contenido disciplinar

“Sustentabilidad”, de la asignatura “Responsabilidad Social”, con la lengua extranjera “Inglés”, de la asignatura “Inglés Comunicacional 1”. Los participantes fueron los/as estudiantes y docentes de ambas asignaturas en su horario de clase. Cabe destacar que participaron estudiantes de las carreras de Ingeniería Industrial, Química, Textil y Mecánica, puesto que “Inglés Comunicacional” es una asignatura electiva para todas estas carreras.

El tema elegido para la clase fue “sustentabilidad”. En responsabilidad social, el concepto sustentabilidad alude a cualquier proceso que pueda mantenerse sin afectar a la generación actual o futura intentando que el mismo sea perdurable en el tiempo sin mermar los recursos existentes en la actualidad. En cuanto a la didáctica, la clase consistió en una presentación PowerPoint en inglés por parte del especialista disciplinar, con participación continua de los alumnos y alguna intervención del especialista en inglés. Posteriormente hubo una discusión sobre los conceptos introducidos en la PPT. La clase continuó dividiendo a los/as estudiantes en grupos y a cada grupo se le entregó un texto en inglés sobre un caso sustentable en diferentes empresas y países.

Respecto a nuestra decisión didáctica sobre el trabajo con “estudio de casos”, Wassermann (2006), sostiene que los casos son herramientas educativas que utilizan la forma narrativa y los buenos casos se construyen en base a situaciones problemáticas o “grandes ideas” basados en la vida real. Camilloni (2017), por su parte, afirma que los casos presentan una situación real, hipotética de la vida real, relacionada con los contenidos disciplinares que requiere hallar una solución.

En cuanto a los casos seleccionados para esta experiencia didáctica, la fuente de los casos que utilizamos fue el periódico inglés “The Guardian” que tiene una sección denominada “Premio a la Sustentabilidad”. Elegimos

algunos casos del año 2016, entre las temáticas que presentaron había presentaciones sobre la reducción del uso del agua, la disposición de los desechos en restaurantes, el cuidado de la energía, la igualdad de género, los materiales para vestimentas no tóxicos, entre otros.

Cada grupo de estudiantes leyó un caso diferente y debió completar un cuadro resumen sobre el contexto, la problemática y la solución. Una vez finalizada la tarea, cada grupo expuso en inglés el caso asignado ante sus compañeros. A continuación, se llevó a cabo un debate final en inglés sobre el rol del ingeniero en relación al tema de la sustentabilidad y la responsabilidad social.

Por falta de tiempo y sincronización, nos quedó pendiente la visita de un alumno de esta casa de estudios que trabaja en una empresa multinacional en nuestro país comprometida con proyectos de sustentabilidad y responsabilidad social. En cuanto a la apreciación de los estudiantes, demostraron gran interés por la temática -de la cual contaban con poca información-, y les resultó novedosa. Además, se mostraron complacidos con la experiencia didáctica que pudo reunir a especialistas de áreas disciplinares no tan afines. Algún estudiante, definió a la experiencia como “diferente y enriquecedora”.

Por último, la experiencia significó para nosotros, los docentes, un desafío. No resultó fácil planificar una clase entre varios docentes de disciplinas totalmente diferentes e implicó aunar criterios en cuanto al tema, selección de material y fuentes, diseño de tareas, división del tiempo de exposición e interacción de cada docente en la clase brindada, hasta cuestiones operativas de dónde y cuándo realizar la experiencia. Sin embargo, cuando uno está motivado todo es posible y la clase basada en el enfoque A.I.C.L.E. resultó ser un espacio de trabajo colaborativo, reflexivo y crítico.

---

## Referencias Bibliográficas

AICLE

[https://www.gobiernodecanarias.org/educacion/web/programas-redes-educativas/programas-educativos/lenguas\\_extrajeras/programa-aicle/que-es-aicle.html](https://www.gobiernodecanarias.org/educacion/web/programas-redes-educativas/programas-educativos/lenguas_extrajeras/programa-aicle/que-es-aicle.html)

(último acceso 12/07/2019)

- Blog de Calidad ISO

<http://blogdecalidadiso.es/diferencias-entre-sustentabilidad-y-sostenibilidad/>

- Camilloni, A. (2017) Enseñar con casos y proyectos interdisciplinarios. UTN (FRBA) Jornadas de Enseñanza de Inglés en carreras de Ingeniería (EICI)

- Camilloni, A. (en prensa). Para construir un caso. El estudio de casos como estrategia de enseñanza. (mimeo)

- CONFEDI

<http://www.confedi.org.ar/quienes-somos/> (último acceso 12/07/2019)

- Objetivos de Desarrollo Sostenible

<http://www.odsargentina.gob.ar/>(último acceso 17/07/2019)

- The Guardian Sustainable Business Award

<https://www.theguardian.com/sustainable-business/2016/may/27/winners-guardian-sustainable-business-awards-2016>(último acceso 12/07/2019)

- Wassermann, S. (2006) El estudio de casos como método de enseñanza. Amorrortu, Buenos Aires.

## La formación del ingeniero desde el encuadre del Compromiso Social/ la Responsabilidad Social Universitaria (RSU)

Metodologías de enseñanza basadas en criterios de sustentabilidad y corresponsabilidad sobre el impacto. Una propuesta de aplicación en el aula. Formar a los que Forman

*Miriam Costas, María Egozcue y Néstor Ferré*

---

### Introducción

#### Cronología del proceso de creación de la Innovación en la Enseñanza

Durante el 2018, y en el marco del Programa Integral de Formación Docente, perteneciente a la Secretaría Académica de la FRBA, que promueve innovaciones en la enseñanza, se diseñó un programa de Enseñanza de Compromiso Social/Responsabilidad Social Universitaria. Las docentes de Ingeniería y Sociedad que participaron en la experiencia fueron Miriam Costas y María Egozcue, profesoras que poseen desarrollo y antecedentes en esta temática, en el campo de la docencia, la investigación y la extensión.

La propuesta surgió a partir de la sugerencia de la Dra. Mirian Capelari, secretaria académica de la UTN- FRBA, quien nos propuso ofrecer a la comunidad docente el dictado de un Seminario-Taller de siete encuentros de tres horas reloj. Se consideró que podría ser un aporte interesante para los directores de departamento, directores de cátedra y docentes de la UTN BA en el marco del Programa de Capacitación Continua. La propuesta fue abordar el tema de la formación del ingeniero desde el encuadre del Compromiso Social/ la Responsabilidad Social Universitaria (RSU), a través de metodologías de enseñanza basadas en criterios de sustentabilidad y corresponsabilidad sobre el impacto para ser aplicadas en las aulas.

El marco de referencia que sustenta el trabajo es el Paradigma de la Ingeniería, vinculado al enfoque CTS, que incluye estudios interdisciplinarios entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. Como ejemplo de la investigación citada, se desarrolló e implementó, en diferentes especialidades de ingeniería desde 2003, un dispositivo de Autogestión del Conocimiento (EAC) que ofrece actualmente una estructura didáctica aplicable a la resolución de problemas y flexible como para ser adaptada a distintas disciplinas de manera transversal e interdisciplinaria, a partir del ejercicio de las competencias específicas de cada facultad, en el marco de un proyecto institucional de reforma e innovación de los contenidos curriculares. Otro documento fundante es el Libro Rojo del CONFEDI de 2018, “Documento sobre Competencias del ingeniero”. Finalmente, los contenidos de la asignatura “Ingeniería y Sociedad” de 1er año, y los contenidos correspondientes a los programas de las materias seleccionadas pertenecientes al diseño curricular de Ingeniería Mecánica.

#### Antecedentes en Propuestas Educativas de Ingeniería y Sociedad

Esta propuesta de innovación curricular posee como antecedente el Proyecto: PID TEUTIBA0004579TC, UTN BA (2017-2019)

vigente, “La Responsabilidad Social Universitaria (RSU) y las Prácticas Sociales Educativas Universitarias (PSEU) en la Formación del Ingeniero Civil y en Sistemas de Información”, dirigido y codirigido por las docentes investigadoras María Egozcue<sup>7</sup> y

---

<sup>7</sup> “Ética profesional del estudiante de ingeniería”, Tesis desarrollada en su licenciatura en Tecnologías Educativas, Fac. Regional Buenos

Aires-UTN (2005) por la Lic. María de los Ángeles Egozcue. Co-fundadora de la “Cátedra Libre sobre RSU”, Fac. de Periodismo y Comunicación UNLP (inicio 2014 y cont). Proyecto 11 B 348

Miriam Costas<sup>8</sup>, quienes hace años trabajan en los contenidos a tratar en el seminario-taller. También desarrollan la asignatura de 1er. Año, “Ingeniería y Sociedad” en la UTN BA, donde se desarrollan contenidos sobre temas sociales y ambientales y prácticas metodológicas llevadas a cabo en el aula. La motivación generada nos llevó a preguntarnos, ¿cómo auto gestionar y crear en aula, mientras aprendemos, nos comprometemos y solucionamos problemas, un trabajo vinculado a la Responsabilidad Social Universitaria (RSU) y a la Sustentabilidad?

Partimos del encuadre propuesto por el CONFEDI en el Libro Rojo del 2018, Documento sobre Competencias del ingeniero. Esta propuesta se inspira en las consideraciones establecidas por este organismo, en la competencia 8.a., donde propone la capacidad para actuar éticamente, que requiere la articulación efectiva de diversas capacidades; y en la competencia 8.b., la capacidad para actuar con responsabilidad profesional y compromiso social. En consecuencia, para el logro de los resultados propuestos en esta experiencia, se articulan contenidos sociales, éticos, socio-**Innovaciones en la Enseñanza en el Dpto. de Mecánica de la FRBA**

Las autoridades del Dpto. de Mecánica de la FRBA se interesaron por la propuesta de trabajo conjunta, motivo por el cual iniciamos el proceso de articulación a partir de la segunda mitad del año 2018. Para concretar el proyecto se mantuvieron reuniones previas entre la Dra. Mirian Capelari, el director del departamento, y el equipo conformado por las docentes Costas y Egozcue. En encuentros posteriores, se revisaron los contenidos sociales y medio

ambientales y metodológicos en forma transversal, sobre algunas unidades didácticas de los programas (DC) de las tres asignaturas que formarán parte de la innovación: Mecánica I, Mecánica I y Proyecto Final.

El impacto social que tienen las producciones científico-tecnológicas, llevadas a cabo por el profesional de la ingeniería en todas las especialidades, genera que, a través de la ampliación de contenidos sociales, se facilite gradualmente la transmisión de conocimientos teóricos y la aplicación de esos conceptos en situaciones similares a las de la vida profesional, para luego poder aplicarlos al desarrollo del proyecto final.

El objetivo didáctico que nos propusimos fue “que el estudiante desarrolle aquellas competencias que tienen que ver con la aprehensión de la realidad, y logre instrumentar los medios necesarios y suficientes para el desarrollo de habilidades y competencias afines al ejercicio profesional, basadas en miradas críticas, reflexivas e interdisciplinarias que permitan aplicar solución a problemas concretos y reales de la comunidad regional-local.

ambientales de los programas de las asignaturas involucradas por parte del equipo integrado por el ingeniero Ferré, al que se sumó posteriormente el ingeniero Guillermo Bergon como responsable de la materia Proyecto Final.

A partir de febrero de 2019, el director del Dpto. de la especialidad y los docentes de las materias involucradas, recibieron la capacitación en contenidos sociales, éticos y metodológicos. Se trabajó con tres 3 corpus de cuadernillos temáticos de lectura sobre: “Precuela del libro Formar a los que forman”, “Problemática del Desarrollo Socio-Ambiental

---

(2011-2014), aprobado y ejecutado. Directora Mónica Caballero - Co-Directora: María Egozcue.

<sup>8</sup> “Estrategia (EAC) desde El método tecnológico y su aplicación en la Educación” de la Lic. Miriam Costas, desarrollada en su tesina de Licenciatura en Tecnologías Educativas (Universidad

Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires - UTN (2003). “Evaluación de la aplicación de la EAC a cambios Curriculares en RSU y PSE”. Tesis de Maestría en Docencia Universitaria (Departamento de Innovaciones Pedagógicas de Rectorado UBA, en curso 2019).



Sustentable en el marco de Responsabilidad Social Universitaria y Empresaria” (2015-2016) Tomo I, Integración de “Ingeniería y Sociedad” con otras asignaturas, Compilación de TP y Cuadernillos que contenían explicaciones y definiciones de las categorías socio-éticas y ambientales sugeridas por las referentes docentes de sociales.

Una vez realizada esta 1era etapa de inmersión en el tema, se comenzó la capacitación en el aula con los/as estudiantes involucrados, y ante la presencia de los docentes de cada cátedra, con el objetivo de formarlos conjuntamente en estas temáticas para volcarlas en un futuro a los próximos estudiantes en años venideros. Este proceso didáctico comenzó a partir del mes de junio de 2019 y continúa en sucesivas etapas. Las asignaturas elegidas fueron “Mecánica I”, “Mecánica II” y “Proyecto Final”, todas pertenecientes al tronco integrador de la carrera.

## **Desarrollo**

### **Relato de las experiencias**

Docentes capacitadoras: Lic. Miriam Costas y Lic. Maria A. Egozcue

Departamento de Ingeniería Mecánica

Director de la Carrera: Ing. Nestor Ferré

Objetivos a cumplir en las tres Asignaturas seleccionadas para la experiencia:

- Mecánica I: Transmisión de conocimientos teóricos a incorporar desde el inicio.
- Mecánica II: Aplicación de conceptos teóricos en situaciones similares a las de la vida profesional.
- Proyecto Final: Instrumentación de los conceptos de Ética y Responsabilidad profesional en los proyectos Integradores.

### **Asignatura: Proyecto Final**

Composición del equipo docente:

Profesores a Cargo: Ing. Guillermo A. Bergon, Ing. Guillermo Lavella, Ing. Enrique A. Papiri

Auxiliares JTP: Ing. Germán Suppo e Ing. Santiago Villanueva

Auxiliares ATP 1°: Ing. Gerardo Abril

Dinámica de la 1er. Clase a cargo de la profesora María Egozcue

La docente invitada María Egozcue dictó la 1era clase sobre los siguientes temas: Ética, Ética Profesional, Responsabilidad Social (RS), Responsabilidad Social Universitaria (RSU), Competencias del ingeniero y Desarrollo Humano/ Desarrollo Sostenible. También dirigió el trabajo práctico ad hoc y solicitó a los estudiantes que enviaran sus trabajos vía mail, para ser corregidos con posterioridad.

Las capacitadoras estuvieron presentes en ambas jornadas, una dando la clase y la otra como observadora; intercambiando los roles en ambas clases. La 2da clase, a cargo de la profesora Miriam Costas, trabajó con los contenidos de la Ética 3Dimensiones (Responsabilidad por el impacto concreto en prácticas sociales educativas (PSE), profundizar los contenidos de RSU y Sostenibilidad), y explicó las primeras etapas del Método de Autogestión del conocimiento (EAC) (ver más adelante).

### **Relato de la Experiencia áulica en la Asignatura Proyecto Final**

La experiencia fue realizada el miércoles 19 y viernes 21 de junio de 2019 en dos cursos de Proyecto Final. La Prof. María Egozcue desarrolló la temática citada en la 1era clase y en la última media hora entregó una consigna de trabajo para cada equipo de estudiantes. El trabajo se inició en el aula y la concluyeron on line en los días siguientes. Acompañó la consigna del trabajo con una síntesis escrita fotocopiada (entregada a cada equipo) sobre algunas categorías éticas (arriba mencionadas) y bibliografía sobre sitios y e-books de autores, a modo orientador a los alumnos con referencias bibliográficas. La experiencia áulica resultó altamente positiva, se extendió más tiempo de lo previsto y acompañó el trabajo de cada uno de los equipos, estableciendo un

intercambio entre la docente y los estudiantes.

### **Equipos de estudiantes de Proyecto Final: viernes S5051**

Devolución posterior realizado por de la docente a cargo de la 1ra clase (María Egozcue).

La docente a cargo del desarrollo de la clase, presentó en la última media hora la propuesta de realizar un trabajo práctico integrador a partir de los contenidos enseñados y del material escrito entregado a c/equipo bajo la siguiente consigna:

#### **Consigna propuesta: “Seleccionar 4 conceptos o más y aplicarlos a la Fabricación del Producto/ Máquina elegida por el equipo”**

- Ética profesional
- Competencias del ingeniero (CONFEDI)
- Rol del ingeniero Mecánico
- Compromiso Social de la Universidad /La Responsabilidad Social de la universidad RSU
- Criterios de Sustentabilidad y Corresponsabilidad del ingeniero sobre “EL IMPACTO”
- Desarrollo Humano y Desarrollo Sostenible

Argumentar brevemente por qué estos conceptos se articulan con los objetivos de la asignatura. Reflexionar sobre la aplicación de los mismos en el contexto regional-local y explicar si consideran que la universidad (UTN BA) debe atender a un compromiso social, donde no sólo se les prepare para logros individuales.

“¿La universidad pública debe tener como propósito, además de formar profesionales con expertise en el ámbito científico-tecnológico, abarcar aspectos vinculados al concepto de ciudadanía y al desarrollo social y económico de la población...?”

Proponemos que se interpelen a través de estas categorías éticas-sociales junto a sus compañeros y docentes de la materia, cuál debe ser el rol del ingeniero mecánico en el siglo XXI frente a los desafíos que propone el desarrollo científico-tecnológico e industrial y qué proponen construir desde este nuevo paradigma.

### **Resultados preliminares a cargo de la docente-capacitadora María A. Egozcue**

#### **Nómina de Proyectos: Análisis de los contenidos y devolución on line de la evaluación (Curso viernes)**

Los diferentes equipos reflexionaron durante la última media hora en el aula, bajo la supervisión e intercambio de ideas llevado a cabo por la docente a cargo de la capacitación. Se aclararon dudas respecto de lo solicitado en la consigna. Se armó la “cocina” de la elaboración conceptual en

clase, para luego continuar trabajando solos fuera del aula, cada uno/a con sus compañeros de equipo para enviar durante esa semana el trabajo práctico concluido, en forma on line.

La docente evaluó y respondió cada uno de los 10 envíos, haciendo la devolución pertinente. En el anexo de esta ponencia figuran los trabajos completos, lo que se transcribe a continuación es el producto del análisis y las sugerencias enviadas a los estudiantes vía correo.



**Equipo 1- Prensa para tronzado de leña.** Motor de combustión interna a gasolina 0 y fluidos contaminantes.

Utilizan correctamente los conceptos, señalan la importancia de estudiarlos en una universidad pública y difundir la importancia de su formación académica. Siendo conscientes que su propuesta podría afectar fuentes de trabajo, sugieren: "...podríamos realizar campañas de capacitación para que los leñadores sepan operarlas...". Lo vinculan con la Ética y la responsabilidad social (RS) del ingeniero frente al compromiso con la comunidad.

**Equipo 2- Alesadora portátil.** Los estudiantes aplicaron todas las categorías enseñadas en la 1era. Clase: Competencias-Incumbencias del rol del ingeniero, impacto social, impacto ambiental, Desarrollo humano (DH) y Desarrollo Sustentable (DS). Se destaca el énfasis puesto en que es un producto argentino que puede competir con máquinas importadas, mayores puestos de trabajo, con poco impacto ambiental, y que las fábricas pueden dar más y mejor empleo (DH).

**Equipo 3 - Elevador para traslados de barco.** Los estudiantes presentaron los siguientes conceptos:

El concepto de Ética profesional articula el proyecto porque nos pone en el lugar de diseñadores de una máquina real que tendrá una interacción con la sociedad. Es nuestra responsabilidad que su diseño cumpla, no solo con las normas de seguridad, sino también la responsabilidad de brindar una solución mejor a una determinada actividad.

El concepto de Impacto Social, fue incluido en el diseño de nuestro proyecto contemplando el impacto que podría llegar a causar de manera directa sobre los empleados de nuestros clientes, que verán simplificada una operación (en nuestro caso el izaje y traslado de embarcaciones), así como también estará modificada. La

producción de la máquina generará trabajo, por su fabricación, por la producción de nuestras materias primas, y por el uso de la misma.

Respecto al Desarrollo Humano, la utilización de la máquina requerirá de operarios con mayores conocimientos técnicos, a diferencia de los métodos tradicionales. En consecuencia, el cambio de maquinaria fomentaría un crecimiento intelectual de los operarios.

Sobre la Formación Ambiental, debe existir un compromiso de parte del proyectista en el diseño de la máquina. Esta consideración permitirá que no perjudique el medio ambiente generando contaminación tanto en su producción, en su vida útil (por ejemplo: uso de combustible), y en el final (cuando la máquina se convierta en un desecho).

El equipo menciona cuatro de los conceptos claves, los organiza y relaciona adecuadamente con la temática. Realizan un muy buen análisis y aplicación de algunas categorías éticas y de sustentabilidad. Sugiero que, para futuras presentaciones, pudieran ampliar el trabajo con la RSU con las referencias bibliográficas proporcionadas por las capacitadoras.

**Equipo 4- Cortadora y biseladora de caños en línea.** Los estudiantes entregan un informe muy completo, y vinculan su propuesta con el impacto socio-ambiental, mejoras y desmejoras. Ética y moral: destacan que no afecta usos y costumbres, no daña la ética de los trabajadores, relacionan los coeficientes de resguardo con la deontología y el compromiso de no incluir insumos de metales pesados contaminantes. Un aspecto original de este informe es la importancia que le otorgan a las políticas públicas.

**Equipo 5- Sistema Automatizado de señalización Vial.** El objetivo que se proponen es mejorar la eficiencia y eficacia de señalizaciones de rutas. Se plantea el

tema del rol de ingeniero y la responsabilidad comunitaria, mejorando las condiciones de seguridad de los operarios y la vida como un bien invaluable. Se destaca el análisis realizado sobre los tres ejes del impacto social: imagen empresarial, seguridad para los operarios y los aspectos normativos. Sobre la responsabilidad ambiental, el equipo está hecho de acero, por lo cual puede ser reciclado.

**Equipo 11- Embolsadora de rollos textiles:** Utilizan algunos conceptos y destacan el impacto ambiental y social (suprimiendo esfuerzos físicos que dejan secuelas), optimizan recursos económicos y ambientales, y se refieren a las secuelas sobre las generaciones futuras (derechos de 3era y 4ta generación). Consideran que su propuesta está encuadrada dentro de la Ética profesional y el Desarrollo Sostenible. Formulan la necesidad de realizar prácticas solidarias-pasantías en escuelas técnicas.

**Equipo 13 - Sistema de riego transportable PIVOT.** Se destaca la posibilidad de usar esta máquina por pequeños y medianos productores, evitando que sea absorbido por grandes pools. Expresan el valor de ser estudiantes universitarios de una institución pública, el compromiso de contribuir al compromiso social universitario y aportar al desarrollo social y económico. Se sugiere ampliar algunos conceptos.

**Equipo 14 - Dispositivo para recibir portaherramientas en CNC.** Los/as estudiantes relacionan el proyecto con las categorías de: Ética profesional, rol del ingeniero, Códigos de ética para tecnólogos, y destacan que se mejorarían las condiciones laborales al tercerizar la fabricación de piezas para aumentar el desarrollo de esas mismas empresas. Es uno de los pocos equipos que valora el rol del ingeniero en favorecer la salud de los operarios.

**Equipo 15 - Microinyectora de plásticos.** Se destaca la intención de generar nuevos puestos de trabajo, ampliar la cadena

productiva y generar equipos multidisciplinarios. Se menciona el encuadre desde las Normas ISO 901/ISO 50001 y señalan que esta formación servirá para educar en sus entornos familiares y sociales (aporte original). Podrían ampliarse las categorías ético-sociales-ambientales propuestas.

**Proyectos** (Curso miércoles S-5052)

**Equipo A- Conjunto mecanismo para expendio de panchos.** Excelente nivel de trabajo. Reducción del impacto ambiental y social. Está centrado en los criterios de cuidado amigable del ambiente. Contemplan minimizar los efectos del transporte trabajando con productores regionales-locales. Realizan una crítica sobre el foco que se pone en lo técnico, tecnológico-científico olvidando o minimizando la responsabilidad del ingeniero sobre el impacto social y ético de sus producciones. Realizan un aporte original partiendo de una definición de la Ingeniería, citando a Blas Pascal, la tarea socio-ambiental del cocinero argentino, Mauro Colagreco (3era estrella Michelin mundial), y el proverbio nativo americano sobre el valor de la Tierra.

**Equipo B-Máquina semi automática para elaborar canelones.** Es un trabajo muy bien elaborado, citan a las competencias del CONFEDI, productos saludables y económicos, incorporan valores, presenta aplicabilidad, y destacan el compromiso ético y ambiental del ingeniero.

**Equipo C- Silla de ruedas autónoma para subir-bajar escaleras.**

Ética social: garantizan que el producto sea seguro, con la capacidad de facilitar la vida de las personas con discapacidad y garantice la inclusión de estas personas en la sociedad.

Ética Profesional: realizan un producto de fácil acceso para las personas que lo necesitan, sin dejar que el proyecto sea rentable.

Ética universitaria: aplican los conocimientos adquiridos en el desarrollo de la vida universitaria para desarrollar un producto con gran impacto en la sociedad. Se destaca la rapidez en responder vía mail y la síntesis realizada.

**Equipo D- Máquina semi automática para preparar chipá.** Entregan un breve informe donde se destaca el Compromiso ambiental del ingeniero, la mención de una elevada huella de carbono y evitar la cadena de frío. Sugiero ampliar las categorías de ética profesional y RS/RSU.

**Equipo F- Envolvedora de alfajores.** Mitad de los integrantes cursaron los miércoles y la otra mitad los viernes. Se destaca el nivel de análisis surgido de la entrevista dentro de la clase y la aplicación de algunas categorías éticas y ambientales tales como la responsabilidad, el impacto social sobre el plano ambiental.

Los docentes de la cátedra colaboraron en el armado del equipo para proyectar el Power Point y participaron de la clase como oyentes. El ingeniero Lavella y Enrique Papiri enviaron una grilla del curso S-5052 con la nómina de los seis equipos y el nombre de los integrantes. Fueron evaluados todos los equipos presentes. Uno de ellos está integrado por estudiantes que cursan la materia tanto el día miércoles como el viernes. Respecto del curso del día viernes, hubo 25 alumnos presentes. Una vez finalizada la experiencia, el profesor Guillermo Bergón envió por mail la nómina de los nombres de los proyectos pertenecientes a los quince equipos del curso. Fueron evaluados cinco trabajos en el curso del miércoles y 10 en el curso del viernes.

### **Relato de la Experiencia áulica en la Asignatura: Mecánica II**

Profesor A Cargo Titular: Ing. Nestor Ferré

Equipo de Cátedra y Docente invitada: María Egozcue (1ra clase)

Se realizó una experiencia piloto en un curso de 27 alumnos presentes el 3 de septiembre de 2019. El objetivo de innovación pensado para la 1era. etapa fue seleccionar un trabajo práctico ya realizado y evaluado por la cátedra, proponiendo a los estudiantes aplicar los nuevos contenidos para poder cotejar el práctico en “un antes y un después” entre sí y obtener los resultados a partir de los nuevos contenidos aportados por el curso de capacitación.

Temas desarrollados: Ética, Ética Profesional, Responsabilidad Social (RS), Responsabilidad Social Universitaria (RSU), Competencias del ingeniero y Desarrollo Humano/ Desarrollo Sostenible. Se utilizó un Power Point para orientar los temas a trabajar, junto al material bibliográfico distribuido a cada estudiante antes de que comenzara la clase (estos materiales servirían como lectura para orientar la elaboración del trabajo práctico final de la materia). Luego se presentó la consigna del trabajo práctico ad hoc, y solicitó a los estudiantes que, una vez concluido, los enviarán vía mail, para ser corregidos con posterioridad.

Consigna propuesta a los alumnos: “Seleccionar 4 conceptos o más y aplicarlos a los contenidos de Trabajos Prácticos ya elaborados”

- Ética profesional
- Competencias del ingeniero (CONFEDI)
- Rol del ingeniero Mecánico
- Compromiso Social de la Universidad /La Responsabilidad Social de la universidad RSU
- Criterios de Sustentabilidad y Corresponsabilidad del ingeniero sobre “EL IMPACTO”
- Desarrollo Humano y Desarrollo Sostenible

El titular de la materia, Ing Ferré, estuvo presente en el aula junto a su equipo de

cátedra. Al concluir la exposición, orientó a los estudiantes sobre cómo debían responder a las consignas de este trabajo práctico. La docente ofrece a la cátedra un encuentro posterior para reunirse con los estudiantes y analizar la aplicación de categorías éticas con el fin de cotejar “el antes y el después” de ambos trabajos para reflexionar sobre los resultados.

**Aplicación de la EAC en el Seminario dictado en la Carrera de Ingeniería Mecánica, como parte del Proyecto Institucional de Capacitación perteneciente a la Secretaría Académica UTN FRBA**

Evaluación de resultados preliminares según análisis de la docente capacitadora, Lic. Miriam Costas

Teniendo en cuenta la aplicación previa de la Estrategia de Autogestión del Conocimiento (EAC) llevada adelante con éxito en los cursos de la materia integradora Ingeniería y Sociedad, en las carreras Ingeniería en Sistemas de Información y Electrónica desde 2013; se decide implementar un Seminario dictado en la Carrera de Ingeniería Mecánica para la transversalización de dichos contenidos desde la implementación de la competencia 8.

La implementación se desarrolla como parte de un Proyecto Institucional, perteneciente a un Programa de Capacitación de la Secretaría Académica en la UTN FRBA.

Se llevó adelante el desarrollo de las prácticas de capacitación en las que se trabajaron contenidos de ética y responsabilidad social universitaria durante dos jornadas completas, dictadas por la Lic. Miriam Costas en un curso de la materia integradora Mecánica 1 a cargo del ingeniero Juan Carlos de Cabo. Se dictaron dos clases alternadas con la Lic. Egozcue, en dos cursos de la materia integradora Proyecto Final a cargo del ingeniero Guillermo Bergon.

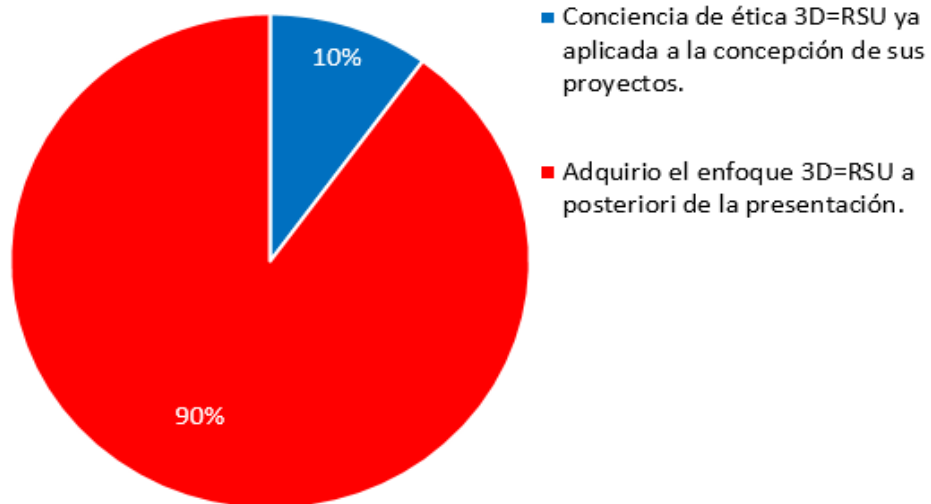
Se utilizó como instrumento una entrevista en una muestra de 69 estudiantes en los cuales se les preguntó:

a) El producto tecnológico en el cual están trabajando en forma grupal, ¿lo pensaron desde el enfoque de la ética tradicional concebida en dos dimensiones o de la ética en 3D: la del impacto interpersonal global-interdimensional?

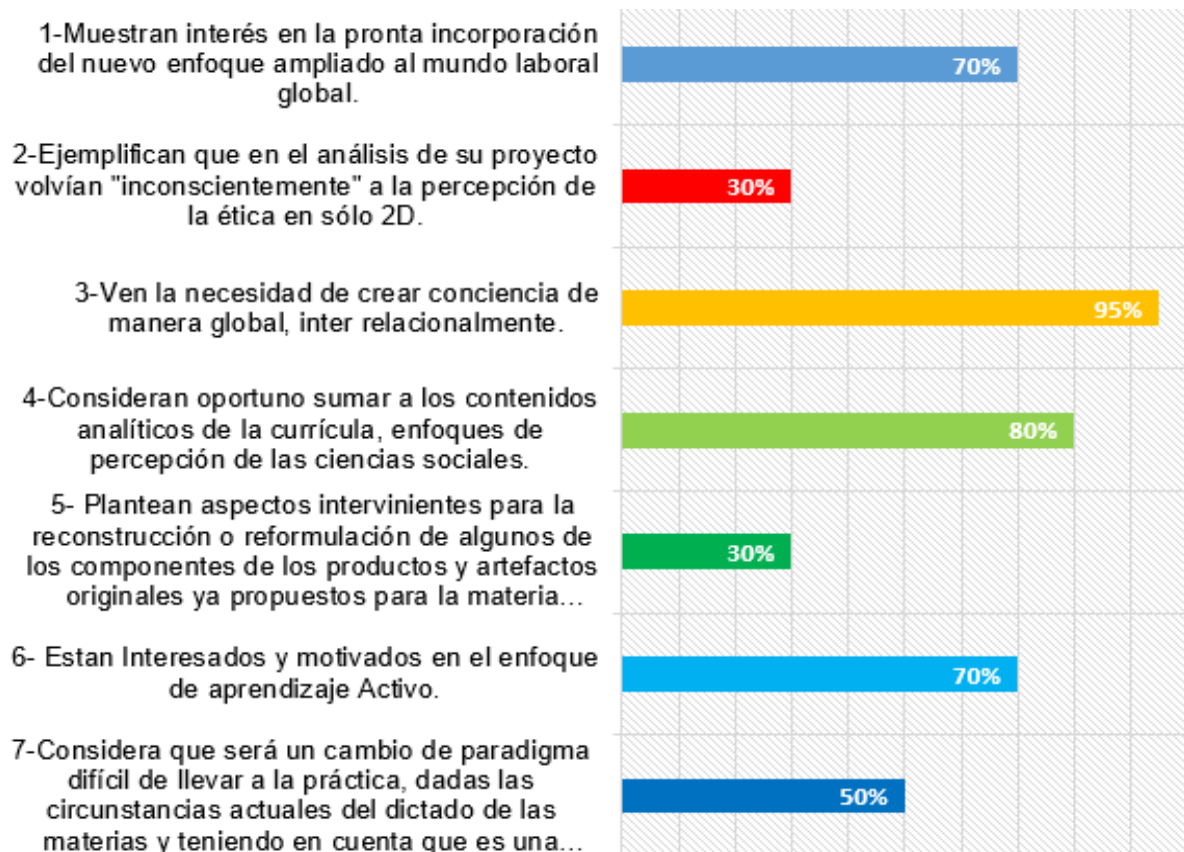
b) ¿Cuál es su enfoque, luego del seminario de capacitación?

Con respecto a la primera pregunta:

- Solo el 10% de los estudiantes manifestó tener conciencia de ética 3D=RSU previamente aplicada a la concepción de sus proyectos.
- El 90% restante manifestó haber adquirido el enfoque 3D=RSU a posteriori de la presentación.



Con respecto a la segunda pregunta podemos observar la clasificación de las categorías expresadas en las respuestas, en el siguiente gráfico:



A continuación, se amplían las categorías y resultados mostrados en el gráfico:

1. El 70% manifestó que uno de los aspectos más relevantes de su interés fue la

incorporación directa del nuevo enfoque ampliado al mundo laboral global, teniendo en cuenta las dificultades del cambio de paradigma que lo acompaña.



2. El 30% ejemplificó expresando que les resultó dificultoso pero muy interesante el proceso cognitivo, dado que en el análisis de su proyecto permanentemente volvían “inconscientemente” a la percepción de la ética tradicional en sólo 2D (en función a la articulación con el mundo laboral).
3. El 95 % percibió la necesidad de crear conciencia de manera global, interrelacionalmente. Por ejemplo: sugirieron la promoción de leyes para que se premie al que produce y vive desde el enfoque 3D socialmente responsable, en lugar de ser castigados con altos costos en sus producciones.
4. El 80% comentó que es oportuno sumar a los contenidos analíticos de la currícula de ingeniería, brindados desde las ciencias formales en general, enfoques de percepción de las ciencias sociales y la realidad laboral en ética en 3D=RSU con el trabajo del desarrollo dichas competencias desde primer año.
5. El 30% de los estudiantes planteó aspectos intervinientes para la reconstrucción o reformulación de algunos de los componentes de los productos y artefactos originales ya propuestos para la materia Proyecto Final y Mecánica 1. Se consideraron en función de algunos ajustes vinculados al reemplazo de las economías sugeridas en el seminario, por ej: Economía de Stock por renovable, circular en lugar de la lineal y funcional en lugar de la de obsolescencia programada.
6. El 70% se mostró muy interesados y motivados en el enfoque de aprendizaje Activo de Piaget, “Protagonizar su aprendizaje”.
7. El 50% consideró que será un cambio de paradigma difícil de llevar a la práctica, dadas las circunstancias actuales del dictado de las materias y teniendo en cuenta que es una facultad de ingeniería en la cual, según ellos, los docentes son estructurados.

### Referencias Bibliográficas

- Bourdieu P. (2012). Homo Academicus. Editorial Siglo XXI.
- Bruner, J. (1997). La educación, puerta de la cultura. Madrid. Aprendizaje Visor. Cap 2
- Bugallo, Egozcue y otros (2016). La práctica de Ingeniería y Sociedad: puesta en valor de algunos contenidos clave desde la responsabilidad socio-ambiental, II JISO; Facultad Regional de Chubut y la FRBA, UTN ISBN 978-987-1896-59.
- Bugallo, Egozcue y otros [Compiladores](2019). La práctica de Ingeniería y Sociedad: puesta en valor de algunos contenidos clave desde la responsabilidad socio-ambiental, en prensa: Editorial CEIT, Bs As.
- CONFEDI, (2018). Documento sobre Competencias del ingeniero-Libro Rojo.
- Conseil économique et social, (2013) Nations Unies
- Costas, M. (2019). Aplicación de la EAC en RSU. Tesis en Docencia Universitaria UBA, en curso.
- Costas, M. (2003). Estrategia de Autogestión del Conocimiento. Tesis en Tecnología Educativa UTN, FRBA.
- Costas, M. (2019). Formar a los que forman. ISBN 9789871878489. CEIT. UTN, FRBA.
- Covington, M. V (1996). La voluntad de aprender: guía para la motivación en el aula. Front Cover. Alianza Editorial.

- Di Paola, A (2010). El currículum basado en competencias. Revista Proyecciones (pp.25-36) UTN, FRBA.
- Díaz Barriga, A.(1992). Ensayos sobre la Problemática Curricular, Editorial Trillas S.A. México.
- Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Mecánica, Programas de Asignaturas UTN, FRBA, 2018.
- Egozcue, M (2014). La Responsabilidad Social Universitaria y La Formación Socio-Ambiental del Ingeniero. Págs. 129-133, Compiladores: Fernando Nápoli y otros. Editorial CEIT, Bs. As. Código ISBN 978-987-1978-18-2.
- Freire, P, (2002). Pedagogía de la esperanza. Un reencuentro con la pedagogía del oprimido. Buenos Aires. Siglo XXI.
- García Garrido, J.L. (1999). La Universidad en el siglo XXI. Madrid, UNED.
- Gardner, H. (1994). Estructuras de la mente. Las teorías de las inteligencias múltiples. Fondo de Cultura Económica, 2da. Edición, México.
- Goleman, D., (2005). Inteligencia emocional en el trabajo: Cómo seleccionar y mejorar la inteligencia emocional, en individuos, grupos y organizaciones, Editorial Kairos, Barcelona.
- Kliksberg, B. (2004). Más Ética, más Desarrollo.Temas de Grupo Editorial. Bs. As.
- Perkins, D.(1997). La escuela inteligente, Gedisa.
- Piaget, J (1981) Epistemología genética y equilibración. España. Fundamentos.
- PID (2012) Adecuación de la Formación Ambiental del Ingeniero Civil en la UTN; Estudio Comparativo Inter-Facultades' (25/Cg03 FRBA y FRGP, Departamentos Ingeniería Civil 2009-2011 Con Informe Final Satisfactorio.
- Plan Estratégico Institucional, PEI, UTN FRBA, (2014), Consejo directivo.
- Schön, D.A. L. (2009) Formación de profesionales reflexivos, temas de Educación, Paidós.
- Sebastián G., Mauro, D. y Montero, F (Comp.) (2016) Universidad pública y desarrollo. Innovación, inclusión y democratización del conocimiento. ISBN 978-987-24464-7-5, CLACSO. IEC-CONADU. Bs. As.
- Tapia, M. N. (2018). "El compromiso social en el currículo de la Educación Superior", CLAYSS.
- Vallaey, F. (2009). Responsabilidad Social Universitaria, manual de primeros pasos. Mc Graw-Hill Interamericana Editores, Banco Interamericano de Desarrollo, México



## Perfil social del ingeniero tecnológico

*Aníbal Guillermo Tolosa*

---

### Introducción

El presente trabajo resume el desafío que fue incorporar, en una asignatura disciplinar del quinto nivel de la carrera de ingeniería civil, actividades y contenidos vinculados a la formación integral de los estudiantes, según se establece en el estatuto de la Universidad y el plan de estudios de la carrera.

### Desarrollo de la experiencia

En el año 2013 tomé a mi cargo la asignatura "Análisis Estructural II", una asignatura disciplinar del quinto nivel de la carrera de ingeniería civil. Inmediatamente me puse a trabajar en la planificación y en el desarrollo del programa analítico, lo cual me llevó a buscar los lineamientos a respetar. Así, investigué el Estatuto de la Universidad (Universidad Tecnológica Nacional, 2007) y el diseño curricular de la carrera (Universidad Tecnológica Nacional, 2004).

Con cierta sorpresa encontré que ambos documentos establecen una serie de definiciones y objetivos que excedían, por mucho, la cuestión disciplinar. Por ejemplo, en el Artículo 1º del Estatuto se define la "visión" que la Universidad tiene de sí misma:

La Universidad Tecnológica Nacional ha sido concebida desde su comienzo como una institución abierta a todos los hombres capaces de contribuir al proceso de desarrollo de la economía argentina, con clara conciencia de su compromiso con el bienestar y la justicia social, su respeto por la ciencia y la cultura, y la necesidad de su aporte al progreso de la Nación y las regiones que la componen, reivindicando los valores imprescriptibles de la libertad y la dignidad del hombre, los cimientos de la cultura nacional que hacen a la identidad del pueblo argentino, y la integración armónica de los sectores sociales que la componen". (Universidad Tecnológica Nacional, 2007)

La alusión a la "clara conciencia de su compromiso con el bienestar y la justicia social" y "la integración armónica de los sectores sociales que (...) componen [a la

Nación]" me llamaron mucho la atención y pensé que tal vez fueran frases descolocadas, una expresión de deseos sin mayor trascendencia práctica. Sin embargo, el mismo estatuto, en el Artículo 2º, define los objetivos de la Universidad. Entre ellos, se destacan los siguientes:

En relación con lo académico: a) Preparar profesionales idóneos en el ámbito de la tecnología capaces de actuar con eficiencia, responsabilidad, creatividad, sentido crítico y sensibilidad social, para satisfacer las necesidades del medio socio productivo, y para generar y emprender alternativas innovadoras que promuevan sustentablemente el desarrollo económico nacional y regional, en un marco de justicia y solidaridad social. (...)

En relación con lo social: Extender sus acciones y sus servicios a la comunidad con el fin de contribuir a su pleno desarrollo y a su transformación hacia una forma de sociedad más solidaria que brinde mejor calidad de vida a sus integrantes. (...)

En lo humanístico cultural: Comprometerse en la formación integral de sus graduados, enriqueciendo los conocimientos científicos y tecnológicos con los productos de otras áreas de la cultura y universal y nacional, y los valores éticos que definen a los hombres cabales y solidarios. (Universidad Tecnológica Nacional, 2007)

Asimismo, estas definiciones se encuentran complementadas en el diseño curricular de la carrera de ingeniería civil. En dicho documento se define, en el Artículo 2º Inciso 1º, el "perfil del ingeniero tecnológico",

Está capacitado para desarrollar sistemas de ingeniería y paralelamente desarrollar su creatividad en el uso de nuevas tecnologías, de tal manera de formar graduados comprometidos con el medio y que les permita ser promotores del cambio, con capacidad de innovación al servicio de un crecimiento productivo, generando empleos y posibilitando el desarrollo social. (Universidad Tecnológica Nacional, 2004)

La existencia en ambos documentos de claros lineamientos orientados al desarrollo en los estudiantes de un espíritu crítico, solidario, con compromiso con el bienestar general y la justicia social me hizo pensar en que, aunque no estén establecidas en los programas sintéticos de ninguna asignatura, los desarrollos de tales cualidades debían interpretarse como objetivos transversales. De otra forma no es posible pensar que, al final del proceso educativo, el egresado contará con el perfil buscado. Así, concluí que las asignaturas debían desarrollar contenidos tanto disciplinares -estos sí, indicados en los programas sintéticos de cada una- como los vinculados al perfil social y cultural del ingeniero tecnológico.

Sin embargo, inicialmente no pude incorporar en la asignatura otros contenidos que no fueran disciplinares. Probablemente esta incapacidad se debió a que, durante mi formación de grado hecha en la UTN FRA, en ninguna asignatura disciplinar se desarrollaron contenidos sociales o culturales, por lo que no tenía ningún ejemplo cercano sobre el cual basarme. Por ese motivo, durante los ciclos lectivos 2013, 2014, 2015 y 2016 me abstuve de implementar novedades y me mantuve en el seguro y conocido terreno de los contenidos disciplinares.

El ciclo lectivo 2017 estuvo muy marcado por paros docentes, a los cuales me adherí en su gran mayoría. En ese momento, debido a que conocía el bajo acatamiento que históricamente tienen los paros docentes en la UTN, sentí que corría el riesgo de que los estudiantes no asociaran mi ausencia con el

reclamo sindical y que lo atribuyeran a cuestiones personales. Por ello, creí necesario aclarar a los estudiantes que mi ausencia respondía a que estaba defendiendo mis derechos como trabajador y a ninguna otra causa. La estrategia fue ir a la facultad y presentarme al frente de la clase como siempre, pero no para tratar temas disciplinares sino para explicar lo que estaba pasando: qué era un paro, por qué existía como derecho constitucional, y los motivos puntuales del paro que se planteaba en ese momento. De igual forma hice las siguientes jornadas de paro.

Contrariamente a lo que supuse, los estudiantes se mostraron sumamente interesados y participativos. Las clases afectadas por el paro terminaron tan o más tarde que las clases habituales: fue la presencia y el interés de los estudiantes, sin apuro de irse, lo que definió la extensión de las mismas. De hecho, algunos estudiantes que asistían a otro curso me abordaron en los pasillos para saber por qué ellos no tenían esas charlas de las cuales les habían hablado sus compañeros, y que cuándo las tendrían.

Esta valoración tan positiva de parte de los estudiantes fue la que me llevó a decidirme e incorporar temas sociales como parte de los contenidos formales de la asignatura, y no como temas que se tocan o no según sean las novedades sindicales. Así, generé una nueva unidad temática denominada "perfil social del ingeniero tecnológico".

### **Análisis**

El diseño de esta nueva unidad temática no fue sencillo, pero tampoco imposible. Por un lado, la formación de grado de este docente -ingeniero civil egresado de la UTN FRA- no profundizó en estos temas. Por otro lado, la formación de posgrado -especialización en docencia universitaria- brindó herramientas sumamente útiles para enfrentar este desafío. Así, invertí el verano de 2018 para seleccionar un conjunto de temas sobre los cuales estructurar la nueva unidad temática.

Los temas seleccionados fueron: el rol de la universidad, el carácter político de la universidad, desigualdad y universidad, pobreza y ética, impuestos, sindicalismo, y reflexiones generales, agrupados en siete ítems.

Definidos los temas a tratar, fue necesario establecer su extensión y la manera de implementarlos. Finalmente, opté por tratar de interferir lo menos posible con el desarrollo de los temas disciplinares de la asignatura, minimizando el tiempo asignado. Establecidas esas premisas, desarrollé en clase el primer ítem de la nueva unidad temática -a modo de presentación-, y también el último -a modo de cierre-. El resto de los ítems eran pequeños trabajos -leer textos periodísticos o mirar documentales y/o entrevistas, discutir el material en el grupo y finalmente hacer algún trabajo integrador corto- que debían hacer fuera de las horas de clase. De ese modo, presencialmente solo se invirtieron dos medias clases de las treinta y una que tiene en total la asignatura. La evaluación de los trabajos se realizó mediante una charla con

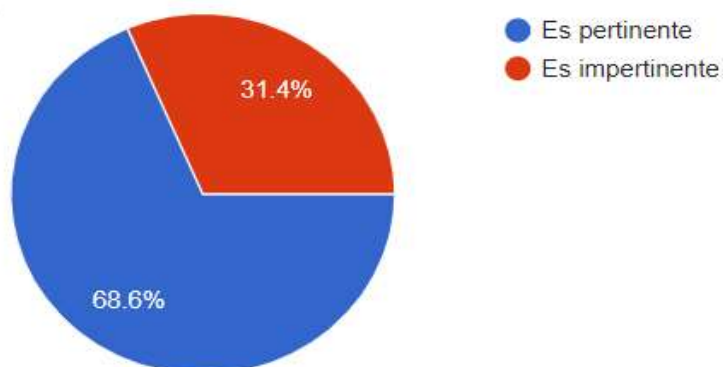
un estudiante por grupo con el solo propósito de comprobar si había participado del trabajo. La calificación fue binaria: aprobado -si había participado del trabajo- o no aprobado -si no lo había hecho-. En ningún momento tuve en cuenta mi parecer acerca de las conclusiones del grupo y/o del estudiante para definir la nota -que,

justamente, era binaria-. Todos los estudiantes aprobaron esta unidad temática.

El impacto que esta nueva unidad temática tendría en los estudiantes era para mí una gran incógnita. Algunos me abordaron en los pasillos para manifestarme su agrado o desagrado. Yo estaba agradecido por esas devoluciones espontáneas, pero también estaba interesado en conocer la opinión del grueso de los estudiantes. Por eso al final de ese año 2018 y hasta marzo de 2019 realicé, mediante la plataforma Google Forms, una encuesta anónima y voluntaria a los estudiantes para conocer la opinión de todos acerca de esta nueva unidad temática. A continuación, se muestran las preguntas que hice, con sus resultados:

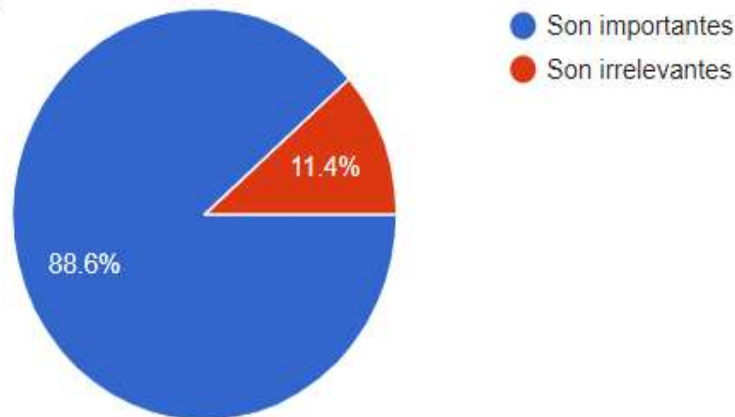
20.- En relación con la U.T. N°8 ("perfil social del ingeniero tecnológico"), su inclusión en la asignatura:

35 respuestas



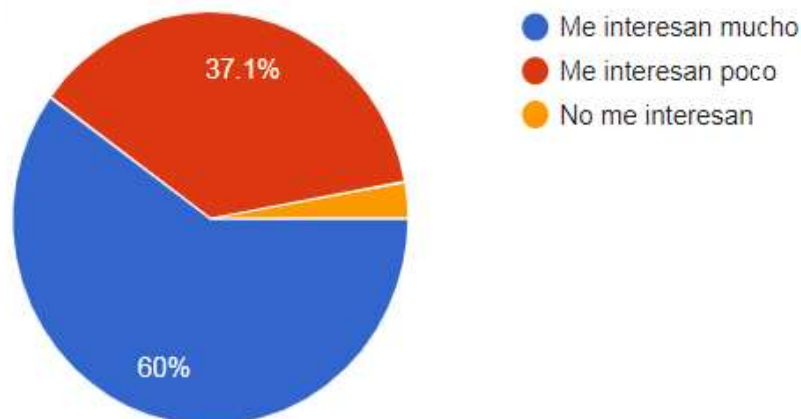
21.- En relación con la U.T. N°8 ("perfil social del ingeniero tecnológico"), los temas vistos:

35 respuestas



22.- En relación con la U.T. N°8 ("perfil social del ingeniero tecnológico"), los temas vistos:

35 respuestas



23.- En relación con la U.T. N°8 ("perfil social del ingeniero tecnológico"), los temas vistos:

35 respuestas



Como puede verse, los resultados fueron categóricos: los estudiantes opinaron que la inclusión de estos temas en la asignatura era pertinente (68,6%), que los temas vistos eran importantes (88,6%), que los temas vistos interesaban mucho (60%) y que el tiempo asignado a estos temas era justo (60%) o escaso (2,9%).

## **Conclusiones**

Es posible incorporar actividades y contenidos vinculados a la formación integral de los estudiantes según se establece en el estatuto de la Universidad y el plan de estudios de la carrera aún en asignaturas disciplinares del quinto nivel, y lograr una recepción muy favorable en los estudiantes.

---

## **Referencias Bibliográficas**

- Universidad Tecnológica Nacional (2004). Diseño curricular de la carrera de ingeniería civil. San Miguel de Tucumán.
- Universidad Tecnológica Nacional (2007). Estatuto de la Universidad Tecnológica Nacional. Mar del Plata.

### Eje 3 Innovaciones para la enseñanza inclusiva

#### Presentación y coordinación

*Mirian Capelari*

*Las potencialidades se construyen, se develan en el marco de las interacciones con otros, participando de situaciones que abren puertas para que ellas se vuelvan perceptibles y se fortalezcan; derivan de una interacción y una acción de otro que asume la responsabilidad de guiar, de orientar, motivar, en definitiva, de enseñar.*

*Noemí Aizencang y Betina Bendersky, 2013*

---

En los trabajos que se presentan en este apartado, se desarrollan distintas experiencias que ponen su eje en innovaciones en la enseñanza asociadas a perspectivas inclusivas. La innovación se piensa como un desafío para generar nuevas y mejores posibilidades de aprendizaje para todos los estudiantes. En el propósito mismo de la innovación se plantea la inclusión como horizonte, focalizando en distintas dimensiones de las prácticas: la evaluación continua o formativa durante el proceso de enseñanza; las formas de interactuar con alumnos y alumnas; las estrategias colaborativas y la inclusión de tecnologías para potenciar aprendizajes; la pregunta por el final del proceso y lo que queda en los estudiantes.

Para un análisis de las relaciones entre innovaciones en la enseñanza e inclusión es primordial formular la pregunta por el significado del término *inclusión*, que no es único ni homogéneo; y reflexionar críticamente en torno a sus sentidos e incidencias en las posibilidades de aprender. Para ello, se recuperan aportes teóricos sobre el concepto de inclusión y se plantean algunas relaciones con la Pedagogía.

En cuanto a su conceptualización, adherimos a enfoques que conciben la inclusión como un proceso continuo de ampliación de posibilidades para aprender y participar, en el marco de una comunidad educativa que genera condiciones para su desarrollo. Se analizan a continuación algunas notas que la definen:

***La inclusión es un proceso de dirección y respuesta a la diversidad de necesidades de todos los estudiantes, a través de la participación en el aprendizaje, las culturas y las comunidades.***

Esta conceptualización, que instalan Booth y Ainscow hace varios años (2000), entiende a la inclusión como un conjunto de procesos que no tiene fin, como una trayectoria sin límites y en constante transitar. La fertilidad de esta definición, radica en que pone su mirada en la interacción entre los estudiantes y el contexto educativo, destacando la importancia institucional de identificar y minimizar las barreras para el aprendizaje y la participación, maximizando los recursos para apoyar ambos procesos (Booth y Ainscow, 2000). Como también señala Camilloni (2008), es necesario abrir nuevas perspectivas, caminos diferentes que no existen todavía y que puedan ser hallados y recorridos por los propios estudiantes, evitando extinguir diversidades que enriquecen a la humanidad.

Estas definiciones, lejos de depositar los problemas que abordan la inclusión y sus causas en los estudiantes (avances en el aprendizaje, cronicidad, deserción), los sitúan en la interacción entre éstos y las condiciones que genera la propia institución. Desde este marco, se adhiere a perspectivas socioculturales, que ponen su eje en el rol clave de la interacción social para el desarrollo y el aprendizaje de los sujetos, y en la necesidad de realizar un análisis crítico sobre lo que pueden hacer las instituciones educativas para mejorar los aprendizajes y la participación de todos los estudiantes. Y la pregunta que surge en este



marco es ¿qué definiciones y acciones pedagógicas se promueven para ofrecer posibilidades atendiendo a la diversidad de necesidades de todos? ¿Las prácticas inclusivas van en línea a minimizar barreras para participar y aprender en actividades conjuntas?

***La inclusión supone enseñar atendiendo a la diversidad de estudiantes concebida como riqueza e inherente a la condición humana.***

Desde estas perspectivas, la inclusión se vincula a trabajar con la diversidad de estudiantes y a aceptarla como riqueza, y no como un problema. En este sentido, es importante poner en cuestión aquellos enfoques de la inclusión que pueden encuadrarse en una lógica de tipo centro-periferia, donde lo que se pretende es homogeneizar las diferencias que se consideran problemáticas o por debajo de la norma. Otras perspectivas en cambio, como las señaladas por Booth y Ainscow (2000), Hart, Dixon, Drummond and Mc Intyre (2004), Florian (2015) o UNESCO (2003, 2015), conciben la inclusión desde enfoques que destacan el valor de la heterogeneidad y la riqueza que la misma conlleva.

Revisar la concepción de diversidad, supone dejar de lado el sesgo según el cual la diferencia se transforma en problema, que en general suele referirse a grupos asociados a algún tipo de vulnerabilidad. Se busca evitar la exclusión que opera al etiquetar a quienes se considera diferentes y que deben ser incluidos dentro de lo que se considera la norma (Florian, 2015). Esto preocupa por el énfasis en estudiar las diferencias entre sujetos bajo la creencia de que son predictivas tanto de dificultades de aprendizaje, como de potencialidades de los sujetos. La experiencia educativa no debería basarse en juicio sobre capacidades, dado su impacto profundo en las identidades de los sujetos, que además suelen acompañarse de una disminución de las expectativas de lo que las personas pueden lograr.

Como señalan distintos autores (Florian, 2015; Hart, Dixon, Drummond and Mc Intyre, 2004) y tomando aportes de la Pedagogía Inclusiva, hay que poner en cuestión las formas tradicionales de pensar la diferencia en las que se distribuyen prácticas de enseñanza y de evaluación desde el supuesto de la “norma”. Basar la enseñanza en categorías de alumnos - muy buenos, buenos, regulares, malos- lleva a considerar como inevitables las diferencias de logro. La Pedagogía Inclusiva se centra en pensar cómo trabajar con todos los estudiantes, en lugar de considerar que algunos no están en condiciones de participar o necesitan circuitos diferentes.

Desde este marco, se trata de evitar la exclusión que opera al poner etiquetas o rótulos y de considerar otras alternativas, como la de “aprender sin límites”, en las que se dejan de lado restricciones impuestas por prácticas centradas en la capacidad, y las etiquetas de habilidades: superior, medio e inferior, rápido o lento (Hart, Dixon, Drummond and Mc Intyre (2004). Desde estas concepciones, no se niegan las diferencias en los logros de los estudiantes, sino su asociación a capacidades innatas e inmodificables. Se cuestiona, además, la suposición de que algunos estudiantes necesitarán algo diferente, con una consecuente exclusión de las posibilidades de aprender con el resto de los estudiantes y de quitarles la posibilidad de acceder a lo que está disponible para todos.

***Todos los estudiantes pueden aprender en condiciones favorables.***

Esta mirada de la inclusión invita a repensar el enfoque de educabilidad que se sostiene. En relación con lo señalado en párrafos precedentes, la posibilidad de aprender no está situada sólo en los sujetos, sus déficits, carencias o posibilidades. Desde el campo sociocultural, y recuperando conceptos de Baquero (2006) la posibilidad de aprender se explica en función de los vínculos intersubjetivos que acontecen en las situaciones en las que participan las personas. El aprendizaje se produce a través de la participación en



prácticas culturales y puede definirse como los “cambios que se producen en las formas de comprender y participar de los sujetos en una actividad conjunta”.

Como también expresa Terigi (2009), las posibilidades de aprender en las instituciones, dependen menos de las capacidades que supuestamente portan los estudiantes -o les faltan-, y más de las particularidades de la situación educativa, de las condiciones pedagógicas en que tiene lugar la enseñanza y el aprendizaje. En función del estado actual de las investigaciones, hoy podemos sostener que salvo en casos de lesiones extremas o compromisos biológicos determinados, todos y todas las estudiantes pueden aprender en condiciones adecuadas. Ello supone que se deben buscar, definir y producir dispositivos pedagógicos para hacerlo posible.

En el marco señalado, y recuperando aportes de la Pedagogía Inclusiva, las dificultades para avanzar en el aprendizaje no deben interpretarse como problemas inherentes a los estudiantes que están fuera de la experiencia de los docentes, sino que el conocimiento se desarrolla en forma conjunta, a través de la actividad compartida en contextos sociales. Es un cambio de pensamiento de “la mayoría y algunos estudiantes”, a “todos los estudiantes” (Florian y Linklater, 2010).

Meirieu (2016), invita también a pensar en esta cuestión en sentido amplio y profundo, al preguntar ¿en qué consiste la educación inclusiva hoy? Reflexiona en este sentido, que lejos del mito de la clase homogénea y de una yuxtaposición de individualidades condenadas a ignorarse mutuamente, la clase inclusiva debe permitir el desarrollar proyectos comunes en los que puedan implicarse todos. Estos proyectos -basados en finalidades educativas y objetivos de aprendizaje- permiten construir un marco contenedor y unificador, y son más movilizados con un contenido cultural fuerte, con un poder de interpelación que no deje a nadie indiferente. Dentro de ese colectivo puede implicarse una individualización a fin de que en el marco del trabajo común se trabaje con acompañamiento individual o ejercicios específicos, pero no se deriva a los estudiantes a otros dispositivos paralelos o periféricos. La idea es la progresión de cada sujeto en el seno de un colectivo de aprendices.

En una revisión que realiza Vincent Tinto (2007) en Estados Unidos sobre la deserción en las universidades, identifica aquellas que han sido exitosas en sostener a los estudiantes en las aulas y favorecer avances en los aprendizajes. Encontró que la retención en la enseñanza superior y el progreso en los estudiantes se producen cuando se dan las siguientes condiciones y acciones institucionales: expectativas elevadas respecto de lo que pueden lograr los estudiantes; apoyos (económicos, sociales y académicos), evaluación y feedback; y participación o involucramiento.

Con relación a estas condiciones, Rowe, Muchatuta y Wood (2010) señalan que la retroalimentación puede ser un vehículo potente para crear entornos de aprendizaje colaborativos e inclusivos. Un curriculum inclusivo es aquel en que todos los estudiantes se sienten valorados independientemente de su etnia, género, orientación sexual, antecedentes o circunstancias personales, y sienten que todos pueden tener éxito en circunstancias adecuadas. La retroalimentación es una forma efectiva de romper barreras socioculturales que influyen en los resultados del aprendizaje, al permitir a los estudiantes participar como sujetos y no sólo como parte de un grupo. La retroalimentación se considera un proceso de colaboración e interacción, que proporciona la oportunidad de participar en el proceso propio aprendizaje, de reflexionar sobre la experiencia que se está realizando, de comunicar expectativas y progresos. Supone comunicar un nivel de atención e interés por el bienestar y progreso académico de los estudiantes, acompañado de apoyos diversos, especialmente

sociales. Esto posibilita que quienes aprenden se sientan parte del grupo de trabajo y refuercen su confianza en sus posibilidades de participar y avanzar en nuevos logros.

Finalmente, un aporte a incluir en esta línea es que, la programación, el desarrollo de las prácticas de enseñanza y la evaluación en perspectiva inclusiva, se sustentan en valores. Sintetizando los valores que mencionan Florian y Linklater (2010), propios de la Pedagogía Inclusiva, se pueden señalar como centrales:

a) *La transformabilidad*: la convicción de que la capacidad de aprender de los estudiantes puede cambiar y ser mejorada como resultado de lo que los profesores pueden hacer hoy.

b) *La coagencia*: refiere a la convicción de que hay una fuerte interdependencia entre la enseñanza y el aprendizaje, y que es posible mejorar los actuales y futuros desarrollos de los estudiantes si se involucran docentes y estudiantes juntos.

c) *La confianza*: la confianza mutua es necesaria para generar una responsabilidad compartida. Los estudiantes se conciben como “agentes”, en el sentido de que se le reconoce la capacidad, la oportunidad y el derecho de participar, decidir opinar y tener el control de las cuestiones que los afectan de modo vital (Susinos Rada y Rodríguez Hoyos, 2011).

En la Pedagogía inclusiva se privilegian políticas y acciones que permiten que cada persona se sienta parte de la institución y tenga la posibilidad de transitar el camino que elija dentro de ella. Esto supone promover la igualdad de oportunidades y experiencias educativas en el marco de la pluralidad y el respeto por la diversidad y la interculturalidad.

En síntesis, la innovación debe asumir el desafío de explorar nuevas posibilidades, viables, significativas, con sentido y valor para todos y todas las estudiantes.

#### ***Desafíos de las prácticas innovadoras desde la perspectiva de la inclusión: algunas experiencias institucionales***

Las experiencias que presentamos a continuación difunden innovaciones desarrolladas en clave de inclusión educativa, en tanto en sus propósitos buscan: brindar oportunidades y condiciones para aprender, crear desafíos, propiciar espacios de interacción para lograr cambios en las formas de comprender y participar de los estudiantes. Son estrategias que brindan distintas ayudas y andamiajes para contribuir al desarrollo de la autonomía y al trabajo colaborativo en la construcción de conocimientos y el desarrollo de competencias. Una de ellas está centrada en la etapa de ingreso y las dos restantes en los primeros años de las carreras de Ingeniería.

Hay una pregunta a la que responden estas experiencias de muy distinta forma: *¿Qué definiciones y acciones pedagógicas y de apoyo se definen para promover propuestas educativas proclives al desarrollo de potencialidades atendiendo a la diversidad?*

En la primera de las experiencias, la Ing. María Cecilia Rodríguez presenta “estrategias orientadas para mejorar la permanencia de los alumnos en la asignatura integradora del Primer nivel de la carrera de Ingeniería Química”. Su objetivo principal es aplicar estrategias para fortalecer la inclusión y la permanencia del alumnado, con foco en estrategias de evaluación continua y en la interacción permanente entre estudiantes y docentes. En el segundo trabajo, a cargo del Ing. Jorge Almiña y la Lic. Viviana Curatolo, se presenta un programa de formación preuniversitario para estudiantes de escuelas medias públicas, cuyo propósito es favorecer la inclusión a carreras de ingeniería, a través de propuestas didácticas innovadoras, centradas en los estudiantes y en un contexto educativo enriquecido con diversas tecnologías. Finalmente, la Lic. Elisa Güelpa presenta una experiencia cuyo objetivo fundamental ha sido reducir el índice de abandono de alumnos extranjeros, a través de

intervenciones personalizadas, afianzando vínculos con los estudiantes y con un seguimiento durante el cursado y posteriormente al mismo.

En los tres trabajos que invitamos a conocer, dejamos la pregunta para los lectores de este capítulo ¿qué innovaciones en la enseñanza podrían incluir a más estudiantes, minimizando barreras para participar y aprender?

---

### Referencias Bibliográficas

- Aizencang, N. y Bendersky, B. (2013) La inclusión, ¿una problemática actual? En N. Aizencang y B. Bendersky: *Escuelas y Prácticas Inclusivas. Intervenciones psicoeducativas que posibilitan*. Buenos Aires: Manantial.
- Baquero, R. (2006) *Sujetos y aprendizaje*. 1ª. ed. Buenos Aires: Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación.
- Booth, & Ainscow (2000) *Index for inclusion: developing learning and participation in schools*. London: Centre for Studies on Inclusive Education. (CSIE).
- Camilloni, A. W de (2008) El concepto de inclusión educativa: definición y redefiniciones. *Políticas Educativas*, 2, (1), 1-12.
- Florian, L. (2015) Inclusive Pedagogy: ¿A transformative approach to individual differences but can it help reduce educational inequalities? *Scottish Educational Review* 47(1), 5-14.
- Florian, L y Linklater, H. (2010) Preparing teachers for inclusive education: using inclusive pedagogy to enhance teaching and learning for all. *Cambridge Journal of Education*, 40, (4), 369-386.
- Hart. S., Dixon, A., Drummond, M. J., & McIntyre, D. (2004) *Learning without limits*. England: Open University Press
- Meirieu, P. (2016): *La individualización: de la escuela a medida a la Pedagogía Diferenciada*. En, Meirieu P. *Recuperar la Pedagogía. De lugares comunes a conceptos claves*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Paidós.
- Rowe, A. D., Muchatuta, M., & Wood, L. N. (2010) Inclusive practice in higher education: feedback that breaks pedagogical barriers. In N. Riseman, S. Rechter, & E. Warne (Eds.), *Learning, teaching and social justice in higher education* (pp. 217-232). Melbourne: School of Arts and Sciences, Australian Catholic University.
- Susinos Rada, T. y Rodríguez Hoyos, C. (2011) La educación inclusiva hoy. Reconocer al otro y crear comunidad a través del diálogo y la participación. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 70 (25,1), 15-30.
- Terigi, F. (2009). *Las trayectorias escolares. Del problema individual al desafío de política educativa*. Buenos Aires: Ministerio de Educación.
- Tinto, V. (2017). *Completando la Universidad. Repensando la acción institucional*. Buenos Aires: Universidad de Palermo.

## Estrategias orientadas a mejorar la permanencia de los alumnos en la asignatura integradora del Primer Nivel: Carrera de Ingeniería Química- Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Buenos Aires

María Cecilia Rodríguez

Asignatura: Integración I

### Introducción

En el ámbito de la Educación Universitaria se observa un alto índice de “recursantes” en asignaturas de los primeros años de las carreras de Ingeniería. En particular, se puede evidenciar esta situación en la asignatura anual e integradora de primer año, “Integración I”, en la carrera de Ingeniería Química de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires (U.T.N - F.R.B.A).

Los porcentajes de alumnos que abandonaban la materia o no firmaban la cursada presentaban un crecimiento notable: 45,0% en 2015, 57,0% en 2016 y 59,0% en 2017 tal como se puede observar en las Figuras 1, 2 y 3. Además, los porcentajes de alumnos que recursan sucesivamente también son alarmantes: en 2016 se observa que un 5,60% de los alumnos recursan por segunda, tercera o cuarta vez consecutiva, y en 2017 dicho porcentaje aumenta a 7,31%.

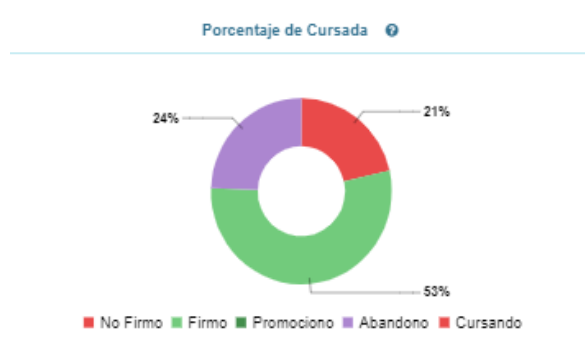


Figura 1: Porcentaje de cursada: Ciclo lectivo 2015

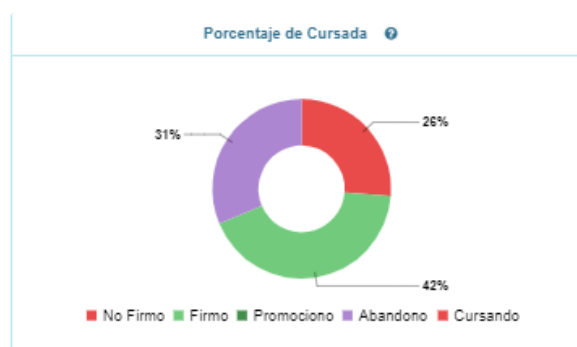


Figura 2: Porcentaje de cursada: Ciclo lectivo 2016

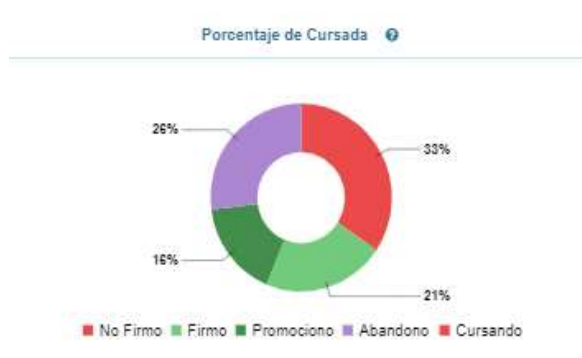


Figura 3: Porcentaje de cursada: Ciclo lectivo 2017

Estas cifras causan alta preocupación tanto al cuerpo directivo de la carrera como a los docentes que integran su cátedra.

Para poder comprender esta problemática es necesario interiorizarse sobre las características fundamentales de esta materia. En primera instancia, haremos un recorrido por los fines que busca la asignatura, como integradora, en cumplimiento de la Ordenanza N° 768 con fecha 2 de diciembre de 1994:

- Integrar y relacionar conocimientos generando motivación en el estudiante.
- Evidenciar la práctica profesional: logrando que el estudiante pueda identificar un problema, analizar posibles soluciones y proyectarlas. Identificar, en la misma práctica, las necesidades de mejoras y optimizaciones respecto de una situación problemática.
- Construir conceptos básicos y la metodología de la profesión.

Por último, y a modo de contextualización, se podrían enumerar algunas de las causas que pueden influir en los índices de alumnos que recursan:

- 1) La carrera de Ingeniería Química en U.T.N - F.R.B.A tiene modalidad de cursado cuatrimestral a excepción de “Integración I” y “Sistemas de Representación” que integran el primer nivel del plan de estudios. Esto provoca un desfase en las fechas de evaluaciones entre las asignaturas con régimen anual y las de cursada cuatrimestral. Debido a esto, los alumnos se ven con la necesidad inmediata de dedicarse a las asignaturas de cursada cuatrimestral, abandonando la continuidad en el estudio de la materia que motiva este trabajo.
- 2) La asignatura de análisis presenta una cursada de tres (3) horas cátedra semanales. En la visión del alumnado, esto puede caracterizarla como una “asignatura sencilla”. A pesar de esta idea generalizada se observa claramente que los temas que se dictan en la materia son transversales a los conocimientos adquiridos durante el primer nivel, debido a que permite integrarlos con los objetivos de la carrera.
- 3) Las modificaciones realizadas en el sistema de cursado, según la Ordenanza N° 1549 que aprueba el nuevo Reglamento de Estudio (15/09/2016) derogando la Ordenanza N° 908, impactó directamente en los alumnos afianzando la idea de considerar la opción de “recursar la materia” con el objetivo de obtener su aprobación directa.

En función a la problemática planteada, y con la necesidad de que el estudiante comprenda la importancia y aproveche el beneficio de realizar una cursada completa de este tipo de asignaturas, se ha ensayado una prueba piloto en uno de los cursos de la materia Integración I.

### **Desarrollo de la experiencia**

La experiencia desarrollada tiene como objetivo principal aplicar estrategias para fortalecer la inclusión y la permanencia del alumnado, así como también la aprobación de la asignatura.

En función a estas necesidades se plantean herramientas que formarán al estudiante en la continuidad, compromiso y seguimiento de la materia, de manera de fortalecer los conocimientos y mejorar su rendimiento académico.

Los estudiantes de primer nivel tienen un notable sentimiento de pertenencia y, debido a su inexperiencia académica, suelen focalizar sus prioridades en función a sus necesidades inmediatas sin proyectar sus tiempos académicos. Considerando esta situación, dirigen su esfuerzo y dedicación a las asignaturas de cursado cuatrimestral, debido a los cortos tiempos existentes entre parciales, sin proyectar el grado de condicionamiento que surge de las asignaturas de cursado anual.

De acuerdo con el plan vigente (95 Adecuado), aquellos alumnos que no aprueban la cursada de la asignatura “Integración I” en el primer año de carrera quedan inhabilitados para cursar “Integración II” en el segundo año, y al ser esta asignatura la integradora de segundo nivel con régimen de cursada anual, ya se encuentran desfasados un año con respecto al plan de cursado original. En consecuencia, es sumamente importante concientizar a los estudiantes de estas posibles situaciones que pueden llevarlo a la frustración académica.

Las actividades desarrolladas en el curso piloto se focalizan en la comunicación activa y constante entre alumnos y docentes generando la posibilidad de una *evaluación continua* del alumno. En 2018 se ha implementado la utilización del *portafolio*, como herramienta de enseñanza y evaluación, desarrollado a partir de la temática “Industrias Químicas”.

Se puede definir portafolio como “un sistema de aprendizaje y de evaluación que permite recoger un conjunto de evidencias del proceso y del producto” (Fernandez March, 2004).

Hasta 2017 los alumnos debían seleccionar una Industria Química de interés y, bajo la coordinación del docente a cargo del curso y organizados en grupos de hasta seis (6) integrantes, desarrollaban una monografía de extensión razonable que al final de la cursada se evaluaba mediante una exposición oral. Con la utilización del *portafolio*, los estudiantes realizan entregas parciales durante todo el año y son evaluados mediante dichas entregas en forma individual y grupal.

La utilización de esta herramienta de trabajo permite:

- Fomentar la “investigación” permitiendo desarrollar un tema de interés.
- Generar el sentimiento de “pertenencia” en un trabajo que presenta características creativas individuales y grupales.

- Generar y fortalecer los vínculos intergrupales mediante el trabajo colaborativo de los grupos definidos por los mismos integrantes.
- Experimentar una instancia de evaluación de exposición oral mediante la cual el grupo deberá explicar la forma de trabajo y su intervención en el mismo exponiendo frente al docente evaluador el desarrollo fundamental. Además, cada uno de los integrantes deberá responder algunas cuestiones referidas al desarrollo que el docente solicite.
- Experimentar su propia evaluación. El alumno, finalizando la exposición, deberá proponer una calificación tanto para sí mismo como para el grupo cumpliendo con ciertos ítems de evaluación propuestos por la cátedra.

Al inicio del curso se notifica a los estudiantes mediante el Campus Virtual, el cronograma de entregas. En el documento mencionado se detallan:

- Fechas de entrega.
- Tema y condición (individual / grupal).
- Condiciones de formato: extensión, tipo y tamaño de fuente, interlineado y espaciado, márgenes.
- Presentación de la fuente bibliográfica utilizada. Con respecto a la búsqueda de la información, se brinda indicaciones a los estudiantes en las primeras clases, referente a cómo realizar las búsquedas y cómo detallar las fuentes bibliográficas en cada presentación.

El trabajo completo consta de las siguientes etapas:

- 1) *Primera Entrega:* con fecha al inicio del curso (mediados del mes de abril), los alumnos deben seleccionar el grupo de trabajo que los acompañará durante todo el ciclo lectivo y el tema de interés a desarrollar. Esta entrega no presenta un formato predeterminado debido a que es considerada informativa.
- 2) *Segunda Entrega:* a comienzos del mes de mayo, los estudiantes deben presentar en forma “individual” y,



respetando el formato solicitado, los “Inicios de la industria elegida en el país y en el mundo”. La idea de esta entrega es que el alumno pueda contextualizar la industria que es de su interés, focalizando en todo momento en el proceso industrial que se lleva a cabo. Se sugiere, a modo informativo, que conozcan las primeras firmas nacionales e internacionales que desarrollaron la actividad.

3) *Tercera Entrega:* programada para los primeros días del mes de junio, los alumnos deben compilar los temas presentados en la “segunda entrega” de manera que se obtenga una versión de consenso grupal. La formalización de esta tarea consiste en que los integrantes de cada grupo puedan acordar y decidir sobre los contenidos que formarán parte del trabajo final grupal.

4) *Cuarta Entrega:* esta entrega se programa para el reinicio de las clases, luego del receso invernal, aproximadamente a inicios del mes de agosto. Los alumnos, en forma individual, deberán preparar un documento donde se detalle el proceso industrial que se lleva a cabo adjuntando, además, un diagrama de procesos. A esta altura del curso los alumnos ya conocen los conceptos que intervienen en un proceso químico a partir de su estequiometría y las reacciones químicas involucradas. El estudiante ha podido resolver situaciones problemáticas donde utilizan cálculos estequiométricos, rendimiento de proceso y pureza, entre otros. Si bien todavía no ha llegado a desarrollarse la Unidad Temática de Procesos y Balance de Masa, esta entrega inicia al alumno en los primeros conceptos para poder resolver problemas al final del curso.

5) *Quinta Entrega:* programada para fines del mes de agosto o principios del mes de septiembre. Esta entrega cumple la misma función que la *Tercera Entrega:* acuerdos, consensos y trabajo colaborativo por parte del grupo donde construyen el documento definitivo del proceso que se lleva a cabo en

la industria que han seleccionado a principios del curso.

6) *Sexta Entrega:* hacia finales del mes de octubre, los alumnos deberán presentar un documento sobre el Impacto Ambiental que determina la industria química analizada durante todo el año. Esta etapa oficia de concientización: desde los inicios de la carrera, el estudiante debe conocer las implicaciones que genera la industrialización y los procesos químicos que seguirá profundizando con el avance académico.

7) *Séptima Entrega:* hacia finales del mes de noviembre, los estudiantes deberán presentar en papel la última versión del trabajo, que estará compuesto de todas las secciones anteriormente mencionadas. Deberán explicar: forma de trabajo (grupal e individual), aportes acordados por cada integrante, proceso involucrado en la industria química elegida, impacto ambiental producido por la misma.

Considerando que son dos los docentes que conforman el curso en donde se aplica esta estrategia, cada uno de ellos cumplirá dos tipos de roles diferentes. Por cada grupo formado uno de los docentes oficia de tutor, mientras que el otro docente oficia de evaluador final.

El docente tutor ha de recibir las entregas parciales de los grupos que tenga a su cargo indicando las correcciones necesarias a realizar durante todo el ciclo de cursada. Deberá tutorear el trabajo de los estudiantes colaborando en forma activa con las entregas preestablecidas según el cronograma pautado.

El docente evaluador sólo ha de tener contacto con el grupo al momento de la *Séptima Entrega*, durante la exposición. Deberá evaluar la presentación final y tendrá la posibilidad de interrogar a los alumnos sobre los temas desarrollados en el trabajo.

Los alumnos serán evaluados durante cada una de las entregas, ya sean individuales o grupales. Los incisos considerados al



momento de evaluar a los estudiantes son los siguientes:

Entregas parciales (individuales o grupales):

- ✓ Cumplimiento con la fecha de entrega y formato solicitado.
- ✓ Cumplimiento con el tema solicitado: nivel de concreción de la entrega, uso de bibliografía, organización de la información presentada.
- ✓ Elaboración: producción en las presentaciones, creatividad en el trabajo propuesto.

Presentación final:

- ✓ Conocimiento sobre el tema de cada uno de los integrantes.
- ✓ Descripción sobre el proceso elegido.
- ✓ Conocimiento sobre las implicaciones ambientales referidas a la Industria elegida.

Hasta el momento, y debido a que recién se está implementando su aplicación, el trabajo *portafolio* presenta características de obligatoriedad, pero no se evalúa con nota que promedie con las obtenidas en los parciales escritos. Tanto es así que, aquellos estudiantes que no cumplen con las entregas pautadas a comienzos de la cursada, no estarán habilitados para rendir examen final o promocionar la asignatura.

Con el fin de extender la evaluación continua de los estudiantes en relación a las Unidades Temáticas que forman parte de la asignatura, a partir del ciclo lectivo 2019 se comenzaron a implementar, por medio del Campus Virtual, Trabajos Prácticos de Repaso teniendo en cuenta la experiencia adquirida en la asignatura “Química General”.

Los estudiantes tienen la posibilidad de completar un Trabajo Práctico por cada una de las unidades temáticas involucradas en la

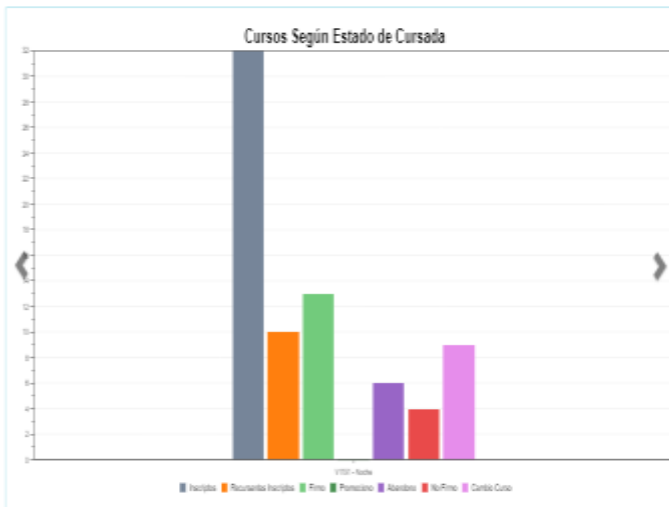
asignatura. Estos prácticos no son de carácter obligatorio, y tienen como objetivo principal afianzar los contenidos explicados en las clases teóricas generando una continuidad en el aprendizaje de los estudiantes.

A pesar de su carácter *no obligatorio*, aquellos alumnos que completen los trabajos prácticos con un mínimo del 70% de respuestas correctas, reciben un beneficio del 5% en el ejercicio de parcial que involucre el tema contenido en el trabajo práctico. En principio, se intenta generar en el estudiante un mayor compromiso respecto a la asignatura, involucrándose en sus contenidos y facilitando su seguimiento.

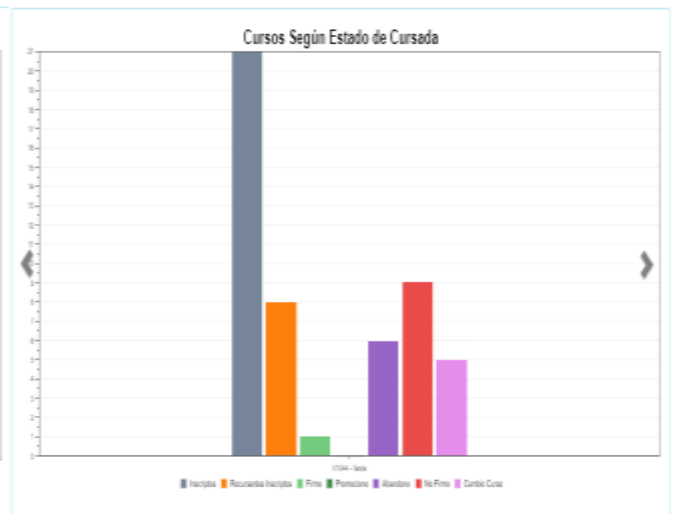
### Análisis

A continuación, se detallan los valores estadísticos proporcionados por <http://bi.frba.utn.edu.ar> correspondientes a los ciclos lectivos 2015, 2016, 2017 y 2018.

En los gráficos se presentan las distintas situaciones de los estudiantes que conforman cada uno de los ciclos lectivos mencionados anteriormente, indicando con distintos colores el total de alumnos inscriptos al curso, la cantidad de alumnos recursantes respecto del total de inscriptos iniciales, la cantidad de alumnos que cumplen con la condición de “habilitados para rendir final”, la cantidad de alumnos que no quedan habilitados para rendir final (alumnos que han agotado todas las instancias de evaluación y aún así han perdido la cursada), la cantidad de alumnos que han abandonado la materia y alumnos que han efectuado un cambio de curso. Además, a partir de 2017, se informa la cantidad de alumnos que promocionaron la asignatura, es decir, alumnos que han cumplido con la aprobación directa.



**Figura 4: Distribución de cursada: Ciclo lectivo 2015**



**Figura 5: Porcentaje de cursada: Ciclo lectivo 2016**

De acuerdo con el análisis mostrado en la *Figura 4*, durante el ciclo lectivo 2015 se pudieron realizar las siguientes observaciones: de un total de 32 inscriptos, 10 alumnos fueron recursantes (31,25%). Finalizando dicho ciclo lectivo: 13 alumnos habilitaron para rendir final (40,625%), 6 alumnos abandonaron la asignatura (18,75%), 4 alumnos no lograron aprobar la cursada (12,5%) y 9 alumnos procedieron a realizar cambio de curso (28,125%).

De acuerdo con el análisis mostrado en la *Figura 5*, durante el ciclo lectivo 2016 se puede observar que, de un total de 21 inscriptos, 8 alumnos fueron recursantes (38,09%). Al finalizar dicho ciclo lectivo: 1 alumno habilitó para rendir final (4,76%), 6 alumnos abandonaron la cursada (28,57%), 9 alumnos no lograron aprobar la cursada (42,85%) y 5 alumnos procedieron a realizar cambio de curso (23,81%).

Como podemos apreciar en las *Figuras 4 y 5*, en los ciclos lectivos analizados se observa una disminución notable en el porcentaje de alumnos que aprobaron la cursada.

Asimismo, los porcentajes de alumnos que recursaron, abandonaron la cursada y no habilitaron para rendir final aumentaron considerablemente.

A partir de 2017, con el nuevo Reglamento de Estudio se esperaba observar una disminución significativa en los porcentajes de abandono o de inhabilitados para rendir examen final. Por el contrario, tal como se muestra en la *Figura 6*, a pesar de que se han apreciado disminuciones, no han sido tan relevantes como se habría pensado. Así, de un total de 34 inscriptos de los cuales 8 alumnos eran recursantes (23,53%), 4 alumnos habilitaron para rendir final (11,76%), 7 alumnos promocionaron la materia (20,59%), 14 alumnos abandonaron la cursada (41,18%), 6 alumnos no habilitaron para rendir final (17,64%) y 3 alumnos procedieron a realizar cambio de curso (8,82%). En conclusión, entre los alumnos que abandonaron o perdieron la oportunidad de firmar la cursada se observa una disminución del 12,62%.

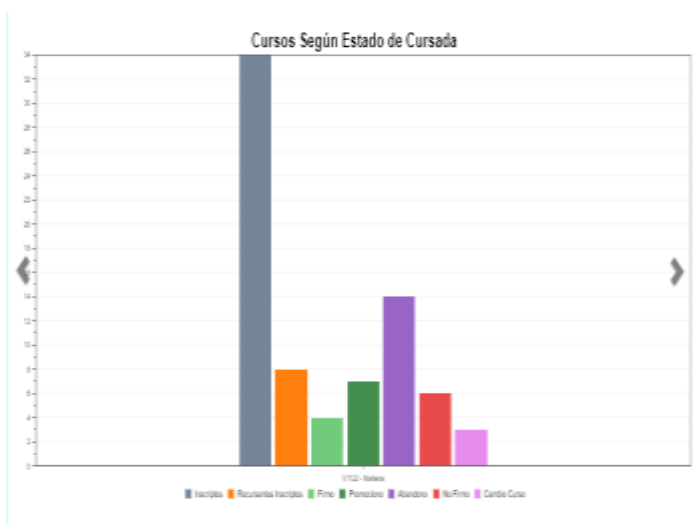


Figura 6: Distribución de cursada: Ciclo lectivo 2017

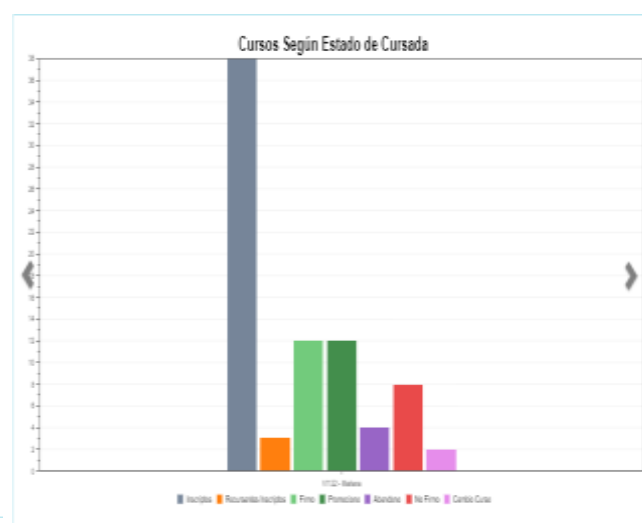


Figura 7: Porcentaje de cursada: Ciclo lectivo 2018

Finalmente, durante el ciclo lectivo 2018 y con la implementación del *portafolio* podemos observar que de 38 alumnos inscriptos, de los cuales 3 alumnos se encontraban recursando la materia (7,89%), 12 alumnos habilitaron para rendir final (31,57%), 12 alumnos promocionaron la materia (31,57%), 4 alumnos abandonaron el curso (10,53%), 8 alumnos no habilitaron para rendir final (21,05%) y 2 alumnos procedieron a realizar cambio de curso (5,26%).

Con respecto a los Trabajos Prácticos de Repaso se ha podido observar una pequeña variación respecto a la respuesta por parte de los alumnos a medida que se avanza en el cursado de la asignatura. En la tabla se presentan los datos de respuesta de los estudiantes para los trabajos prácticos realizados durante el primer semestre del ciclo 2019:

TRABAJO PRÁCTICO	% ALUMNOS QUE RESPONDEN	% ALUMNOS QUE NO RESPONDEN	% ALUMNOS QUE OBTIENEN 70%	% ALUMNOS QUE NO ALCANZAN 70%
T.P. 1	48,65%	51,35%	37,84%	10,81%
T.P. 2	45,95%	54,05%	32,43%	13,51%
T.P. 3	59,46%	40,54%	37,84%	21,62%
T. P. 4	51,35%	48,64 %	43,24%	8,11%

## Conclusiones

Como consecuencia del primer año de la implementación del *portafolio*, se observa un decrecimiento significativo en el porcentaje de alumnos que abandonaron la asignatura, disminuyendo de 41,18% a 10,53%. Además, se puede observar un importante incremento entre los porcentajes de alumnos que habilitaron para rendir final y los que promocionaron, modificándose desde 32,35% (2017) a 63,14% (2018).

Actualmente, se está realizando la misma experiencia, perfeccionando la implementación de las actividades

mencionadas en los párrafos precedentes, pero aún no se han obtenido resultados definitivos debido al cursado anual de la asignatura. Asimismo, se están llevando a cabo por primera vez los Trabajos Prácticos de Repaso, debiéndose analizar al final del curso, el impacto que éstos pueden causar en los alumnos.

Hacia el ciclo lectivo 2020, se proyecta, una vez realizado el análisis completo del curso 2019 y dependiendo de las consecuencias de éste, añadir carácter obligatorio a los Trabajos Prácticos de Repaso e implementar Rúbricas de seguimiento y evaluación focalizadas al *portafolio*.

---

## Referencias Bibliográficas

- Ordenanza N° 768: Aprueba el Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Química- 2 de diciembre de 1994.
- Resolución N° 1549: Aprueba el Reglamento de Estudio para todas las carreras de grado en la Universidad Tecnológica Nacional- Deroga la Ordenanza N° 908- 15 de septiembre de 2016.
- Fernández March, A. (2004). El portafolio docente como estrategia formativa y de desarrollo profesional. En Educar, N° 33, pp 127-142.
- Danielson, C y Abrutyn, L.(1999). Una introducción al uso del portafolio en el aula. México D.F. Buenos Aires: Fondo de cultura económica. 1° Edición.

## ENTROPÍA: Innovación Pedagógica para la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias Básicas

Jorge Almiña y Viviana Curatolo

### Introducción

Entropía tiene como una de las finalidades más importantes la formación y nivelación de estudiantes de escuelas medias públicas que se encuentran en desventaja por razones socioeconómicas, culturales o territoriales, que desean continuar con estudios superiores de ingeniería, basándose en propuestas didácticas innovadoras, centradas en los alumnos, y en contextos educativos enriquecidos con tecnologías. Por otro lado, otro propósito que motivó la creación de este programa es lograr una forma de inclusión de determinados sectores al aumentar la proporción de estudiantes que ingresan a la Facultad provenientes de escuelas públicas, dado que en la actualidad existe una brecha entre los ingresantes provenientes de instituciones privadas y públicas.

Desde el año 2014 se han evaluado en forma continua las fortalezas y debilidades del programa Entropía. A partir de tal evaluación se han mantenido o rectificado algunas de las acciones realizadas, con la finalidad de continuar generando en los estudiantes competencias específicas y complejas de pensamiento como así también competencias transversales necesarias para el ingreso a las carreras de ingeniería.

Nuestras líneas de acción centrales poseen los siguientes objetivos:

- Fortalecer los saberes específicos como también las habilidades y destrezas del saber hacer para la vida universitaria, laboral y ciudadana de los aspirantes a carreras de ingeniería, como una forma de inclusión social de determinados sectores más vulnerables.
- Aumentar el número de ingresantes de escuelas públicas de gestión estatal.
- Contribuir a que los participantes de Entropía lleguen fortalecidos con competencias necesarias para tal instancia.

A través de los años se destaca que los estudiantes que cursan en Entropía realizan un proceso de crecimiento que se manifiesta en múltiples componentes del recorrido formativo escolar y en el desempeño a lo largo de la cursada.

### Desarrollo de la experiencia

Una propuesta de enseñanza innovadora

La metodología de enseñanza y aprendizaje de Entropía se basó en un sistema de enseñanza y aprendizaje mixto formado por

instancia presencial y virtual enriquecida con tecnología, a través de un aprendizaje activo<sup>9</sup> y combinado con aprendizaje invertido<sup>10</sup>.

En las propuestas de enseñanza y aprendizaje, el aula virtual tuvo un rol significativo. Durante cada semana, los

<sup>9</sup> **Aprendizaje activo** es simplemente “aprender haciendo” es una aventura y un desafío. Solo se adquiere a través de la implicación, de la atención, la experimentación, y del trabajo del aprendiz. Es un aprendizaje significativo. Se basa en el alumno y no en el docente, involucra a todos y el profesor asume un rol de guía del proceso.

<sup>10</sup> El **Aprendizaje invertido** es un enfoque pedagógico en el que la instrucción directa se

desplaza desde la dimensión de aprendizaje grupal a la dimensión de aprendizaje individual, a través de un medio virtual, transformándose el espacio grupal restante en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo presencial, en el que el facilitador guía al estudiante en la aplicación de los conceptos y en el involucramiento del contenido creativo con el contenido del curso.

estudiantes acceden a videotutoriales con explicaciones teóricas, recursos digitales de práctica, documentación y ejercitación, al igual que foros de consulta que les permitieron no solo adquirir conocimientos sino también a desarrollar competencias de autoaprendizaje, como organizar sus tiempos de estudio. De esta manera, el aula física pasa a ser un espacio de mayores momentos de la práctica, de experimentación y de resolución de problemas, con el fin de quitar dudas, fijar contenidos, debatir, presentar conclusiones grupales, profundizaciones y explicaciones teóricas (cada vez que fueran necesarias). Todo este trabajo se realiza con la orientación del docente y el seguimiento del tutor.

Las clases presenciales fueron realizadas una vez por semana los días sábados, con una duración de 4 hs, por la mañana o por la tarde, dependiendo de la cantidad de ingresantes. A su vez las actividades de enseñanza y aprendizaje del campus virtual en el 2019 fueron, como se hace desde el 2014, acompañados por tutores en forma diaria.

El Programa se efectuó entre los meses de mayo y noviembre y estuvo organizado en 24 clases que abordaron dos áreas: Matemática y Física. Estos módulos incluyen los mismos contenidos que se desarrollan en el SUI, fundamentales para adquirir los conocimientos y habilidades necesarias para ingresar en carreras de Ingeniería.

Dentro de los diseños pedagógicos que se llevaron adelante es indispensable destacar la ejecución de actividades innovadoras centradas en los alumnos en donde ponen en

juego competencias complejas y específicas volviéndose así, protagonistas de su propio aprendizaje. Esto se lleva adelante a través de un aprendizaje activo donde los estudiantes tienen la posibilidad de ir construyendo los conceptos a través de la experimentación con materiales concretos, resolución de problemas y desafíos en forma presencial. También se realizan actividades digitales mediante laboratorios virtuales y simulaciones logrando, en el proceso, abstracciones y pensamientos complejos de orden superior.

Asimismo, se propone la reflexión sobre los propios procesos de aprendizaje a través de intercambios y/o autoevaluaciones; instancias que constituyen oportunidades para adquirir y desarrollar progresivamente competencias básicas y transversales específicas para ingresar a estudios superiores de Ingeniería. Además del aprendizaje de estos saberes, los alumnos desarrollan capacidades y destrezas del saber hacer para aplicarlas en su vida universitaria, en su inserción laboral y en su vida ciudadana.

En estos diseños pedagógicos se planificaron e implementaron variadas formas de intervención en el aula a través de un conjunto de estrategias de enseñanza<sup>11</sup> y de aprendizaje<sup>12</sup> específicas para las disciplinas y flexibles a los contextos de aprendizaje. Algunas de ellas fueron mediadas por innovación tecnológica y permitieron potenciar tanto la motivación como la adquisición de diferentes conocimientos, el desarrollo de competencias<sup>13</sup>, de actitudes y de valores.

---

<sup>11</sup> Díaz Barriga (2002) define a las estrategias de enseñanza como aquellos procedimientos que el docente utiliza en forma flexible y reflexiva para promover aprendizajes significativos en los estudiantes. Son utilizadas por el docente en el proceso de enseñanza para mediar, facilitar, promover, organizar aprendizajes y así poder lograr los objetivos de aprendizaje.

<sup>12</sup> Mientras que, tal como lo define el mismo autor, las estrategias de aprendizaje son un conjunto de

operaciones cognitivas que el estudiante lleva a cabo para organizar, integrar y elaborar información (actividades, técnicas y medios), que deben estar previamente planificadas de acuerdo a las necesidades de los estudiantes destinatarios de las mismas. El objetivo es facilitar la construcción del conocimiento.

<sup>13</sup> Las competencias tienen un carácter holístico e integrado. La perspectiva sociocultural o socioconstructivista de las competencias aboga



Las actividades se orientaron a la resolución de problemas y en su mayoría partieron de situaciones reales. Estos fueron seleccionados o diseñados para lograr no solo aprendizaje de contenidos específicos sino también para conseguir darse significación a las mismas.

Dentro de las estrategias de enseñanza y aprendizaje aplicadas a lo largo del proyecto de Entropía se pueden mencionar algunas como:

- Dinámicas de trabajo individuales, en pares y grupales
- El uso de preguntas como elementos disparadores
- Análisis de casos
- Actividades de campo en física con experiencias científicas al aire libre como dentro del aula
- Ejercitación para la aplicación de mecanismos
- Resolución de situaciones problemáticas
- Graficación y representaciones matemáticas
- Inducción
- Deducción
- Uso de pistas topográficas y discursivas
- Asociación de ideas
- Uso de un organizador previo
- Intercambio guiado por preguntas intercaladas
- Exposición de temas
- Análisis de simuladores digitales

---

por una concepción de competencia como prescripción abierta, es decir, como la posibilidad de movilizar e integrar diversos saberes y recursos cognitivos cuando se enfrenta una situación-problema inédita, para lo cual la persona requiere mostrar la capacidad de resolver problemas complejos y abiertos, en distintos escenarios y momentos.

- Ejecución de simulacros de parciales
- Reflexión y análisis de sus propios aprendizajes
- Fortalecimiento de los vínculos a través de dinámicas de grupo

La evaluación formó parte de ese proceso como una instancia más de aprendizaje y propició la reflexión sobre los propios procesos cognitivos; es decir, la reflexión metacognitiva<sup>14</sup> sobre el aprender. Los alumnos contaron en forma permanente con autoevaluaciones virtuales que les permitieron medir el nivel de conocimiento. La finalidad de estas autoevaluaciones fue que los alumnos cuenten con devoluciones parciales mientras ejercitaban, consultando sus dudas en los encuentros presenciales. No se realizó una evaluación final.

Las escuelas participantes fueron:

- E.E.T. N°8 D.E.13 "Paula Albarracín de Sarmiento" (modalidad técnica)
- E.E.T. N°11 D.E. 06 "Manuel Belgrano"
- E.E.T. N°16 D.E. 17 "España"
- E.E.T. N°25 D.E. 06 "Tte. 1° de Artillería Fray Luis Beltrán"
- E.E.T. N°27 D.E.18 "Hipólito Yrigoyen"
- E.E.T. N°35 D.E.18 "Ing. Eduardo Latzina"
- Colegio N°1 D.E. 03 "Bernardino Rivadavia"

### **Aula presencial**

El aula diseñada para Entropía por la empresa SAMSUNG, ubicada en el campus de UTN.BA<sup>15</sup>, es un entorno con disposición

<sup>14</sup> Metacognición es un concepto que refiere al conocimiento del propio conocimiento a partir del cual la propia persona toma conciencia y considera sus estrategias y procesos cognitivos. La Metacognición implica reflexionar sobre el aprender a aprender.

<sup>15</sup> Para mayor información ingresar a <http://www.frba.utn.edu.ar/institucional/sedes.html>.

tecnológica y física avanzada, que permite generar un espacio de aprendizaje muy motivador y acorde a determinados contextos internacionales: la posibilidad de acceder al uso de notebooks, tabletas, una pantalla digital, internet, junto a propuestas de enseñanza significativas, que enriquecen los procesos de aprendizaje. Como mencionamos anteriormente, la disposición del mobiliario, tanto como los recursos tecnológicos y analógicos utilizados contribuyeron a enriquecer la experiencia de aprendizaje.

Algunos de los recursos analógicos diseñados para el abordaje de los distintos contenidos de física y matemáticas son:

- Recursos tangibles (pistas-cañones-pelotas) para actividades en grupo
- Giroscopio
- Pistas de recorrido cinemático
- Estructuras básicas y complejas estáticas geométricas (polígonos, triángulos, puentes, etc.)
- Ensayos de compresión y de tracción
- Péndulos
- Tubos de agua
- Relojes de fuego
- Relojes de agua
- Cañones para disparos horizontales y en ángulos
- Recursos que permitieron investigar volúmenes y sus relaciones en 2D y en 3D (cilindros, esferas, etc.)
- Estructuras en 2D y 3D para aprender fuerzas (varillas y elementos de encastramiento poligonales y volumétricos)
- Mesa de fuerzas
- Pistas de plano inclinado

Algunos de los recursos digitales que podemos mencionar dentro del aula virtual:

- Archivos digitales de lectura
- Videos educativos
- Videos-tutoriales de aprendizaje
- Simuladores digitales
- Kit de cinemática
- Interfaz para notebooks

- Apps de medición y cálculo para tabletas

Equipos de laboratorio de cinemática y estática

### **Aula virtual**

El aula virtual tuvo continuidad con el diseño creado en el 2015 y utilizado en 2016. En el 2019 se realizó un nuevo diseño integrando la experiencia de los 5 años anteriores e incluyendo un nuevo formato de navegación y secciones (como contra turno y práctica), que no estuvieron pensadas desde un inicio y que evaluamos necesarias. Este diseño resultó más intuitivo para su navegación y fue posible gracias al diseño iconográfico, representativo de cada elemento constitutivo de la clase. El espacio que denominamos “brújula” fue rediseñado siendo un elemento ordenador de las actividades y tareas del aula. De esta forma, los estudiantes rápidamente identificaron los recursos necesarios, volviéndose más autónomos.

### **Análisis**

#### **Participación en clases presenciales**

La participación en clase fue una de las claves en las estrategias de enseñanza, ya que permitió que los estudiantes -al intervenir en las experiencias de aprendizaje y consultar las inquietudes que se fueron presentando en torno a distintas propuestas pedagógicas-, vayan identificando y aprendiendo el proceso de resolución: preguntas, formulación de hipótesis, solicitud de argumentación de respuestas, comparación entre distintas respuestas, etc.

La mayoría de los estudiantes tuvo una buena o muy buena participación en clase. Los profesores, con ayuda del tutor/a, propiciaron la participación en forma constante, invitando a los estudiantes a realizar las consultas necesarias. El clima de confianza compartido y la dinámica del grupo que se fue construyendo a través de distintas actividades propuestas funcionaron como un andamiaje y sostén de cada uno.

## La participación en el aula virtual

La extensión del aprendizaje por fuera del espacio físico del aula, a través del aula virtual, fue uno de los pilares de la metodología aplicada desde el inicio del Programa Entropía.

En las entrevistas finales, todos los estudiantes destacaron la posibilidad de contar en el aula virtual con material disponible para cada uno de los temas y espacios para realizar consultas<sup>16</sup>. El seguimiento de la participación de los alumnos en el aula virtual fue a través de la cantidad de actividades realizadas, propuestas por el equipo docente, al igual que su participación en el foro de consulta.

El uso del campus virtual implicó un proceso de aprendizaje ya que fue, para casi todos los participantes, la primera experiencia educativa en un espacio de estas características. Las tareas que se realizaron fueron valoradas positivamente ya que contribuyeron a la adaptación al uso de aulas virtuales de aprendizaje. En muy poco tiempo se notó el buen manejo de los espacios de consulta y reservorio de recursos.

Consideramos significativo mencionar que existen habilidades relacionadas con el aprendizaje en entornos educativos en línea que es necesario aprender y desarrollar, como la independencia, la organización de tiempos de estudio y el autoaprendizaje. Para este trabajo constituyen los pilares que Entropía se propuso desarrollar en los alumnos. Como propone Morín (2002) “La educación debe contribuir a la autoformación de la persona y que aprenda a convertirse en ciudadano”.

---

<sup>16</sup> Para mayor información ver Anexo. Encuestas finales a estudiantes.

<sup>17</sup> Korinfeld (2004) sostiene que para los jóvenes con los que trabajamos, algunos pertenecientes a sectores vulnerables, la transición está amenazada por la exclusión: “La finalización de la escuela secundaria se realiza sobre el fondo de altísimos niveles de incertidumbre, no solo la que genera el imperativo de tomar decisiones respecto de

Desde el 2014 y hasta la fecha, el porcentaje de los aspirantes a la FRBA que realizaron el Programa Entropía no descendió del 75% de ingresantes sobre el total de los cursantes. En cuanto a la permanencia podemos decir que en su mayoría continúan sus estudios universitarios.

## Conclusión

Desde el 2014, año que se puso en marcha el Programa Entropía -con la ayuda de la empresa Samsung-, funcionó como un dispositivo de articulación entre la escuela media y la Facultad cumpliendo con el objetivo de formar y nivelar las oportunidades de estudiantes de escuelas públicas de gestión estatal que quisieran ingresar a la carrera de Ingeniería en UTN.BA.

Para ello se generó un vínculo con las escuelas medias participantes y una fluida comunicación con el referente responsable de los estudiantes de cada escuela, permitiendo acompañar a dichos estudiantes en un importante proceso de transición hacia la vida universitaria. Dicha transición, según Korinfeld (2004), está “amenazada por la exclusión”. Para el autor, “Lo que está en juego hoy, cuando hablamos de la inserción educativa o laboral, es finalmente la inserción social<sup>17</sup>”.

Todas las acciones realizadas por Entropía, sumadas a las estrategias pedagógicas innovadoras y sociales para facilitar el paso de la escuela media a la Universidad, ha permitido un fortalecimiento en los estudiantes no solo en sus recorridos escolares sino también propiciando vocaciones tempranas, nivelando conocimientos, y facilitando la puesta en

capacitación, estudios y /o búsqueda de trabajo para aquellos jóvenes que están insertos en las instituciones educativas, sino la incertidumbre disparada por las condiciones sociales cuyo horizonte amenaza, nada menos que estar incluidos en los espacios sociales: educativos o laborales, o quedar afuera, a la intemperie. Lo que está en juego hoy, cuando hablamos de la inserción educativa o laboral, es finalmente la inserción social”.

marcha de habilidades necesarias para la vida universitaria, social y laboral.

## Referencias Bibliográficas

- Aiello Guadagni, A. (2017). CETEA. Disponible en: [http://www.ub.edu.ar/centros\\_de\\_estudio/cea/cea\\_numero\\_58.pdf](http://www.ub.edu.ar/centros_de_estudio/cea/cea_numero_58.pdf)
- Ausubel, D. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/David\\_Ausubel](http://es.wikipedia.org/wiki/David_Ausubel) Accedido 27/07/2014.
- Bourdieu, P. (1997). Capital Cultural, Escuela y Espacio Social. Siglo XXI Editores.
- Brown, J.; Collins, A.; Duguid, P. (1989) Situated Cognition and the Culture of Learning. Educational Researcher, Vol. 18, N° 1. Disponible en: <http://www.jstor.org/discover/10.2307/1176008?uid=2&uid=4&sid=21104010627481> Accedido 27/07/2014.
- Bruner, J. (2004) *Desarrollo cognitivo y educación*. Editorial Morata S. L. Madrid.
- Burbules, N (2009). Entrevista a Nicholas Burbules, ¿otra mirada sobre las TIC? Colección Educar N° 27. Ministerio de Educación de la Nación. Disponible en: [http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD27/datos/otra\\_mirada\\_sobre\\_tic.html](http://coleccion.educ.ar/coleccion/CD27/datos/otra_mirada_sobre_tic.html) Accedido 27/07/2014
- CONFEDI, (2014). *Competencias en Ingeniería. Competencias requeridas para el ingreso de los estudiantes de Argentina*. Consejo Federal de Decanos de Ingeniería. Editorial REUP. Argentina. Disponible en: [http://www.confedi.org.ar/sites/default/files/documentos\\_upload/Cuadernillo%20de%20Competencias%20del%20CONFEDI.pdf](http://www.confedi.org.ar/sites/default/files/documentos_upload/Cuadernillo%20de%20Competencias%20del%20CONFEDI.pdf)
- Díaz Barriga Arceo, F (2002). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo una interpretación constructivista. Editorial McGraw-Hill Interamericana Editores. México.
- Dodge, B. (2001): Five rules for writing a great WebQuest, disponible en: <http://webquest.sdsu.edu/focus/focus.pdf> Accedido 22/07/2014.
- Dormido S. "Control Learning: Present and Future" Annual Reviews in Control, vol. 28 (1), 2004, pp. 115-136.
- Korinfeld, D. (2004). Introducción -Juventud, Educación y trabajo: Debates en Orientación Vocacional, Escuela Media y trayectos futuros. Colección Ensayos y Experiencias. Ed. Novedades Educativas, octubre 2004.
- Operativo Nacional de Evaluación 2010. Ministerio de Educación de la Nación. 2010. Disponible en: <http://diniece.me.gov.ar/> Accedido 22/07/2014.
- Litwin, E. (2008). El oficio de enseñar. Condiciones y contextos. Argentina: Paidós. Argentina.
- Morín, E. (2002). La cabeza bien puesta. Repensar la reforma. Reformar el pensamiento. 1ª

- ed. 5ª reimpresión. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Piaget, J. (1985): *Seis estudios de psicología*. Planeta-Agostini. Barcelona. 1º edición 1985.
  - Salomon, G. (2001) *Cogniciones distribuidas: consideraciones psicológicas y educativas*. Amorrortu Editores España SL.
  - UBA: Secretaría de asuntos académicos con base en datos proporcionados por el ciclo básico común.
  - Universidad Politécnica de Madrid (2008). Aprendizaje basado en problemas. Disponible en: [http://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje\\_basado\\_en\\_problemas.pdf](http://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje_basado_en_problemas.pdf)
  - UTN.BA: Dirección de Gestión Académica-Subsecretaría de Gestión Académica-Facultad Regional Buenos Aires-Facultad Tecnológica Nacional.
  - Vygotsky, L. (1985): *Pensamiento y lenguaje*. Pléyade. Buenos Aires.
  - Wood, D., Bruner, J., & Ross, G. (1976). *The role of tutoring in problem-solving*. *Journal of Child Psychology and Child Psychiatry*, 17, 89-100

## Proyecto: Inglés Técnico I-II SOS (...-...)

*Elisa O. Güelpa*

### Introducción

El proyecto: Inglés Técnico I-II SOS (... - ...) surge de la observación y descubrimiento de la sucesiva repetición de ciertas situaciones que provocan curiosidad, interés y necesidad de resolución a partir del conocimiento de sus causas.

Dentro de esas situaciones podemos nombrar un marcado desnivel respecto al idioma inglés entre los alumnos, algunos problemas para expresar sus ideas por escrito en castellano, un alto ausentismo en determinadas fechas de la cursada, y el abandono repetitivo de la cursada en tres momentos particulares: entre la 1° y la 3° clase, la mitad de la cursada y en la clase previa o posterior al 2° parcial.

Tras varios años de monitoreo, en diferentes grupos a cargo, se realizó un análisis de estas situaciones y se llega a la conclusión que existe estrecha relación entre algunas de ellas. Como respuesta a la observación se decidió realizar un proyecto en 3 etapas que pasaremos a describir en lo que sigue.

### Desarrollo del proyecto

Durante los años de monitoreo de los diferentes grupos se observaron distintas situaciones entre las cuales se decidió analizar detalladamente “el abandono repetitivo de la cursada en la clase previa al 2° parcial o en la posterior al mismo”. La focalización en el problema inició el trabajo a partir del siguiente interrogante: “¿Qué lleva a los alumnos a abandonar la cursada habiendo cumplido casi el 75% u 80% de la misma?”

Tras consultar a quienes se encontraban en esa situación sobre el por qué habían decidido abandonar la cursada, encontramos que las principales causas de abandono fueron:

- autoevaluación personal negativa luego de la práctica del 2° parcial realizada en clase, sin esperar la devolución de la docente,
- falta de confianza en sí mismos,
- miedo al fracaso,
- miedo a rendir final por no alcanzar una nota en el 2° parcial que les permita promocionar,
- primer parcial aprobado y autoevaluación negativa del 2° parcial sin esperar devolución de la docente,

- en una sola oportunidad manifestaron miedo a la clase oral grupal, pactada para realizar luego del 2° parcial.

También se observó que la mayoría de los alumnos consultados eran extranjeros o argentinos hijos de extranjeros. Ante estos hallazgos se empezó a dar forma al proyecto.

Tal como su nombre lo indica mediante la sigla SOS, y su representación en Morse, este código se utiliza ante una situación de emergencia para superar dificultades mediante el correcto entendimiento entre ambos operadores, en este caso el docente y el alumno.

La elección de la sigla se basó en el fácil reconocimiento universal para pedir ayuda, en este sentido fue de fácil reconocimiento para los estudiantes. Respecto a su representación en Morse, la incorporación se realizó para representar una de las características específicas del proyecto, puesto que el Código Morse es un código único continuo que exige estrecha coordinación y relación entre el emisor y el receptor.

El proyecto contó con un objetivo general y cuatro objetivos específicos. El objetivo general fue “Reducir el índice de abandono de los alumnos que presentan dificultades”.



Los objetivos específicos fueron: Que los alumnos, “Logren una base sólida de conocimientos tanto del idioma Inglés como del Castellano, y una utilización apropiada y efectiva de herramientas y habilidades en lecto-comprensión y escritura que le puedan servir tanto en el nivel que cursa como en niveles futuros”; “Establezcan pautas complementarias y particulares a las de la cursada para que puedan culminar la materia de manera favorable”. Que los docentes, “Realicen un acompañamiento post cursada de aquellos alumnos que la culminan en condición de alumnos regulares”; “Realicen una pequeña estadística y análisis de los casos encontrados en los cursos”.

En cuanto a la metodología a seguir, la forma de cursado y evaluación de la materia fueron las mismas de una cursada regular, conviviendo en el aula los alumnos que forman parte del proyecto SOS y los alumnos que cursan normalmente la materia. La diferencia entre ambos grupos de alumnos radicó la utilización de material extra, además del cuadernillo obligatorio de la cursada. Su confección es continua puesto que se diseña de acuerdo a las necesidades de cada alumno e involucra principalmente actividades tanto en idioma inglés como en castellano.

INGLÉS TÉCNICO N° 1	INGLÉS TÉCNICO N° 2
<p>Cuadernillo de textos de la Cátedra + Textos extras elegidos por la profesora para la cursada.</p> <p>Cuadernillo de teoría.</p> <p>Actividades dadas al alumno integrante del SOS en forma particular. (Cuadernillo de actividades del SOS / actividades del AV SOS).</p>	<p>Textos obligatorios de IT II + Textos elegidos por la profesora para la cursada</p> <p>Cuadernillo de teoría.</p> <p>Actividades dadas al alumno integrante del SOS en forma particular (Cuadernillo de actividades del SOS / actividades del AV SOS).</p>

En ambos casos se recomienda a los alumnos con más dificultad el “Libro Azul” (Guía de Traducción Inglés Castellano para la ciencia y la técnica de Editorial Plus Ultra - Legorburu / Montero/ Sagredo/ Viviani).

Las clases se diseñan combinando diferentes teorías, métodos y técnicas de enseñanza-aprendizaje como la Teoría Sociocultural de Vigotsky (1978), la Teoría Cognitiva de Bruner (1973- 1980- 2008), la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Gardner (1995 - 1999) entre otras, buscando generar diferentes oportunidades de participación por parte del alumno para lograr un **aprendizaje activo**. Como señala Ausubel (1997) “El sujeto debe manifestar una disposición significativa hacia el aprendizaje (actitud activa)”. Se utiliza también la tutoría proactiva.

Se realizan diferentes tipos de trabajos individuales y grupales donde la variedad en la elección y el modo de corrección de los mismos es clave para lograr los objetivos y poder tomar acciones correctivas en forma constante. En ocasiones, dependiendo del grupo, se utiliza el trabajo cooperativo o la presentación de una clase oral grupal. Dicha combinación y variedad se realiza siguiendo a Stenhouse (1991, 53) quien propone que la “enseñanza no equivale meramente a instrucción, sino a la promoción sistemática del aprendizaje mediante varios medios”.

Dada la particularidad de este proyecto, se ha realizado una división de las estrategias. Por un lado, las estrategias para el responsable del grupo (docente), y por el otro, estrategias para los participantes-alumnos integrantes del SOS). Dentro de las

primeras, en las primeras clases se utilizaron para detectar a los alumnos que podrían necesitar ayuda SOS. Se realizó un seguimiento de desempeño a nivel grupal e individual, la adaptación constante de los métodos, estrategias y actividades a implementar teniendo en cuenta los factores individuales, interpersonales y/o contextuales de cada caso y cada grupo, se confeccionaron actividades extras particulares y coherentes con las observaciones realizadas para que los alumnos las cumplan durante la cursada y fuera de ella. Estas actividades fueron comunicadas a cada alumno en particular, y post cursada se realizó el seguimiento y acompañamiento de los alumnos que culminaron en condición de alumnos regulares a través de un registro de observaciones. Entre las segundas estrategias, se abrió un espacio para el

análisis de las dificultades que presentaron los alumnos y un diálogo indagatorio por parte del profesor para detectarlas y reconocer posibles causas. Se trabajó sobre la aceptación y cumplimiento de manera voluntaria de las tareas y pautas complementarias estipuladas por el docente para mejorar sus dificultades.

Como elementos innovadores cabe destacar la formación personalizada que busca acoplar y adaptar los recursos y estrategias formativas adicionales a los habituales y a las condiciones personales de cada alumno según sus necesidades, intentando para su ejecución y desarrollo la máxima reducción posible de tiempo extra fuera de la cursada para ambos (docente y alumno), el afianzamiento de vínculos, la flexibilidad y el seguimiento durante y post cursada.

<b>FORMACIÓN PERSONALIZADA</b>	Está pensada para cada alumno en particular teniendo en cuenta la problemática detectada o que él informa tener + a él y su contexto.
<b>MÁXIMA REDUCCIÓN POSIBLE DE TIEMPO EXTRA FUERA DE LA CURSADA PARA AMBOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Porque la experiencia me llevó a ver que si les insume mucho tiempo no la hacen o lo hacen, pero mal.</li> <li>- Porque si les son extensas pierden el foco de atención y a veces hasta se frustran por no poder completarlas o hacerlas mal.</li> <li>- Porque la mayoría de mis cursos son turno noche y la realidad de esos alumnos es diferente a la mayoría de los alumnos de otros turnos.</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Porque se trata de darles la devolución de las mismas lo más rápido posible para que, en caso de ser necesario, puedan seguir practicando (ej: en el caso de los cursos cuatrimestrales de 1 solo día a la semana que son muy poquitas clases).</li> </ul>
<b>AFIANZAMIENTO DE VÍNCULOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Para que se pueda generar la confianza suficiente y lograr el diálogo indagatorio que se necesita para poder llegar al porqué de sus errores en caso de que no surja de la corrección de sus trabajos.</li> <li>- Para que el alumno se sienta cómodo y pueda acercarse al docente o sus compañeros para poder consultar cualquier duda o inconveniente que le surja (ej.: temas dados en clase que estuvo ausente, tareas enviadas).</li> </ul>

<b>FLEXIBILIDAD</b>	La misma está dada en que este proyecto puede adaptarse a cualquier materia e incluso se puede modificar el programa o el enfoque en el cual se dicte la materia y el mismo puede seguir.
<b>SEGUIMIENTO DURANTE Y POST CURSADA</b>	Está dado en que se acompaña al alumno integrante del SOS durante la cursada para poder llegar bien preparado a los parciales y, una vez terminada, si finalizó en Condición de REGULAR, se lo acompaña si él desea hasta que rinde el final correctamente, ya que la participación en este proyecto es de carácter voluntaria.

En la actualidad, y como parte de la 2° etapa, se incorporó un aula virtual. Todavía se encuentra en proceso de armado y contará tanto con actividades en inglés como en castellano.

Cabe destacar, los pilares de actitud activa y voluntaria que sostienen este proyecto, puesto que cuenta con varios alumnos ex integrantes del SOS, o alumnos de cursos involucrados en el proyecto que colaboran de diferentes maneras con su mejoramiento. (ej.: opiniones ante consultas hechas acerca de las actividades nuevas, experiencias como usuario, etc.). También se ha conversado y se está trabajando en la confección de un consentimiento escrito de algunos de ellos para usar el video de su clase grupal, con fines educativos en aula virtual de este proyecto.

Como parte de esta 2° etapa se han incluido dos ayudantes a partir de este cuatrimestre, con el fin de trabajar en forma consensuada, conjunta y coordinada bajo mi supervisión y guía, en la confección de actividades y seguimiento de los alumnos integrantes del SOS, ahora con la incorporación de alumnos no extranjeros ni hijos de extranjeros que también presentan dificultades (Etapa n°3). Como meta futura nos gustaría dar a conocer el proyecto de forma masiva, invitando a alumnos de otros cursos de inglés técnico 1 y 2 que tengan dificultades y quieran incorporarse al proyecto SOS.

### **Análisis**

En relación al análisis del proyecto SOS realizado hasta el momento cabe destacar, entre otras cosas:

- En el proyecto formaron y forman parte alumnos de Venezuela, Rusia, Japón, Perú, Haití, Bolivia, Paraguay, Brasil y Colombia.
- Hay 75% o más de efectividad respecto al objetivo general.
- En los años de implementación que lleva el proyecto, se registró un incremento año a año en el número de estudiantes que desearon formar parte del proyecto.
- Hay estrecha relación entre el país de origen y algunas de las dificultades encontradas.
- Es muy importante, para poder empezar el acompañamiento de los alumnos, conocer el grado de conocimiento que presenta tanto en el idioma Inglés como en el castellano, en particular en el caso de los alumnos extranjeros.
- Se observa alto nivel de cumplimiento de las tareas extras enviadas y de aceptación de las pautas o consejos a seguir, incluso a veces mayor a lo pedido.
- Por parte de los alumnos que no presentan dificultades hubo una petición de inclusión en el proyecto (solo durante la cursada) para afianzar sus conocimientos.

### **Conclusiones**

Para finalizar queremos recuperar una afirmación de Faundez a modo de reflexión. "En la enseñanza se olvidaron de las preguntas; tanto el profesor como el alumno

las olvidaron y, según yo lo entiendo, todo conocimiento comienza por la pregunta” (Faundez apud Freire 1986, p. 53). Queremos volver al inicio para recordar que este proyecto surgió de una pregunta “¿Qué lleva a los alumnos a abandonar la cursada habiendo cumplido casi el 75% u 80% de la misma? También que el proyecto se dividió en etapas y que, posiblemente, agreguen nuevas etapas o se modifiquen algunas características de las actuales a partir de diferentes situaciones que surjan a medida que se implementan.

En otras palabras, seguiremos haciéndonos nuevas preguntas a fin de poder cumplir de la mejor manera los objetivos del proyecto, tal como surgió la etapa N°3, por la demanda de los alumnos. Allí se decidió ampliar el proyecto a todos los estudiantes con dificultades y volvimos a plantear una nueva pregunta: ¿Por qué no abrirlo a todos los alumnos, aunque estos no formen parte del universo y objetivos generales que dieron inicio al proyecto?

---

### Referencias Bibliográficas

- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y Retención del Conocimiento. Una Perspectiva Cognitiva*. Editorial: Paidós Ibérica.
- Bruner, J. S. (1973). *Going Beyond the Information Given*. New York: Norton.
- Bruner, J. S. (Ed.). (1980). *Investigaciones sobre el desarrollo cognitivo*. Madrid: Pablo del Río.
- Bruner, J. S. (2008). *Culture and Mind: Their Fruitful Incommensurability*. *Ethos*, 36, 29-45.
- Freire, P. (1986). *Hacia una pedagogía de la pregunta*. La Aurora: Buenos Aires.
- Gardner, H. (1995). *Inteligencias Múltiples. La Teoría en la Práctica*. Barcelona, España: Paidós.
- Gardner, H. (1999). *Intelligence reframed: Multiple intelligences for the 21st century*. New York, Basic Books.
- Stenhouse. L. (1991). *Investigación y Desarrollo del Curriculum*. Madrid. Tercera Edición.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

## **Eje 4 Prácticas de escritura en Ingeniería”**

### **Presentación y coordinación**

*Mariana Urús*

---

En el marco de la I Jornada de intercambio de experiencias docentes innovadoras en la Facultad Regional Buenos Aires se presenta un eje que aborda, especialmente, la cuestión de las prácticas de escritura en las carreras de ingeniería. Esta iniciativa tiene relevancia debido a que se instala como un asunto prioritario asociado a un conjunto de problemas que emergen en las universidades como consecuencia de la expansión y masividad en la Educación Superior: la deserción, la cronicidad y el escaso número de graduados (Ezcurra, 2011). La problemática que esta situación plantea se relaciona con la heterogeneidad, consecuencia de la masividad de estudiantes que ingresan actualmente a la educación superior, y con las diversas formas de relacionarse con el saber que ponen de manifiesto. Dentro de esas maneras de vincularse con el saber disciplinar, las prácticas de lectura y escritura resultan clave porque, por un lado, conllevan diferentes maneras de transitar los desafíos que presenta la vida académica y posibilitan la construcción de distintos conocimientos. Por otro lado, se vuelven cruciales porque a ellas se encadenan las posibilidades de habilitar propuestas didácticas que impliquen el desarrollo de conocimientos disciplinares y profesionales para todos los estudiantes (Urús, 2019).

Otra cuestión a considerar es el posicionamiento que el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería tiene respecto de la enseñanza por competencias. En 2018, el CONFEDI ha publicado el Libro Rojo con la propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en nuestro país. Este documento focaliza en la necesidad de implementar modelos de aprendizaje centrados en los estudiantes a partir de un enfoque de enseñanza basado en las competencias. El objetivo de este posicionamiento es asegurar que el egresado desarrolle -durante su formación profesional- competencias genéricas y específicas. Dentro de las competencias genéricas, se identifican las competencias sociales, políticas y actitudinales, donde tiene un lugar relevante el desarrollo de la competencia: “Comunicarse con efectividad”. En este marco, se propone concebir el desarrollo de las competencias desde “una mirada integracionista, interaccionista, total y basada en la complejidad, que implique la integración dialéctica, permanente y transformante entre la reflexión y la acción” (Tejada Zabaleta, 2007, p. 42). En este sentido, se vuelve imprescindible construir un enfoque institucional para abordar la noción de competencias en su complejidad y en su dimensión pedagógica. Con ese fin, desde la Secretaría Académica de esta facultad se ha impulsado el dictado de un seminario de posgrado titulado: “Prácticas de escritura en la formación de ingenieros”, dirigido a todos los docentes de esta casa de estudios.

La noción de prácticas letradas puede ayudar a complejizar los marcos teóricos a partir de los que se diseñan, gestionan y monitorean las prácticas de enseñanza. Desde una perspectiva sociocultural, Barton y Hamilton (2004) consideran que la noción de prácticas letradas es la unidad básica de una teoría social de la literacidad. La particularidad del concepto reside en que “ofrece una manera poderosa de conceptualizar el enlace entre las actividades de lectura y escritura, y las estructuras sociales en las cuales se encuentran imbricadas y las cuales ayudan a delinear” (p. 112). Además, esta noción contempla simultáneamente la esfera individual y la social porque abarca los procesos internos del sujeto y los procesos sociales, que permiten las relaciones interpersonales, e incluyen saberes compartidos representados en ideologías e identidades sociales.

Los Nuevos Estudios de Literacidad postulan que la lectura y la escritura son prácticas sociales e históricas entrelazadas en relaciones de poder (Zavala et. al. 2004). Desde esta perspectiva, se estudian las prácticas de lectura y de escritura particulares, donde lo oral y lo escrito se amalgaman en situaciones reales y muestran determinadas formas de interactuar y de utilizar herramientas y tecnologías. Es decir, se devela que las prácticas letradas son construcciones sociales, culturales e históricas y, por ello, se vuelve más acertado afirmar que existen múltiples literacidades (Urús, 2019).

En el marco de esta Jornada se presentaron seis experiencias que se están llevando adelante en diferentes asignaturas de las distintas ingenierías que se cursan en la FRBA.

En primer lugar, se expone la propuesta denominada *“Prácticas de escritura en la formación de ingenieros/as civiles”*. Sus autores son Marcelo Masckauchan, Alfredo Graich y Mariana Urús. Se trata de una experiencia en el interior del Departamento de Ingeniería Civil, que comenzó a pensarse y a gestionarse durante el 2018. En esta oportunidad, se presentan dos experiencias que se implementaron este año en dos materias: “Ingeniería Civil I”, correspondiente a 1er. año, y “Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo”, correspondiente a 4to. año de la carrera.

En segundo lugar, se expone la propuesta titulada *“Competencias en escritura académica para el/la ingeniero/a químico/a en formación. Su aplicación en la cátedra de Físicoquímica”* a cargo de las profesoras Julieta Crespi, Ana M. García y Natalia Quici. Esta experiencia se lleva adelante dentro de la asignatura Físico química y focaliza en la apropiación del concepto de Fugacidad, a partir del análisis y la elaboración de una definición.

La tercera experiencia, *“Acercando estudiantes universitarios a la universidad: una propuesta didáctica de Inglés Técnico 2”*, es presentada por la docente Silvia Laura Rivarola. Se trata de una propuesta que conjuga la puesta en marcha de prácticas de lectura y de escritura, a la vez que provee a los estudiantes de instrumentos para la búsqueda constante de actualización dentro de sus disciplinas. En este sentido, la experiencia pone en valor las publicaciones genuinas de esta facultad, las difunde y trabaja con esos textos que circulan, por ejemplo, en las revistas Proyecciones y En movimiento.

La cuarta propuesta se denomina *“Desarrollo de conclusiones en modelos de Programación Lineal Continua”*. La autora es la docente Florencia Benevenia y contó con el asesoramiento de la profesora Mariana Urús. Se trata de una experiencia llevada a cabo en la materia “Investigación Operativa”, correspondiente al 4to. año de la carrera Ingeniería Industrial. En este caso, las prácticas de escritura focalizan en textos argumentativos, que habilitan el desarrollo del pensamiento crítico a partir de justificar determinadas decisiones que se toman en el ámbito laboral.

En quinto lugar, se presenta la experiencia *“La escritura de abstracts como parámetro de la comprensión lectora en Inglés técnico II”*. Esta propuesta didáctica está a cargo de las profesoras Ana María Delmas, María Laura Alberti y Victoria Fernández. En este caso, la experiencia focaliza tanto en las prácticas de lectura como en las de escritura, a través de una propuesta didáctica que se llevó a cabo a lo largo de ocho clases. El eje de la propuesta es la elaboración de abstracts y, así como lo destacaba en la experiencia de Inglés Técnico II, aquí es importante resaltar que se trabaja con la lectura de textos publicados en revistas digitales especializadas, es decir, textos reales.

En suma, para cerrar este eje de experiencias en torno a la escritura, en principio, cabe destacar y agradecer la participación de todos los/as docentes, que han escrito la experiencia, porque esa también es una práctica de escritura docente que no se realiza habitualmente.



En segundo lugar, se destacan las acciones innovadoras que se llevaron adelante en estas experiencias:

- en principio, la incorporación de la escritura en distintas asignaturas, que implica todo un cambio de organización de contenidos, de pensar secuencias didácticas, reorganizar tiempos y espacios áulicos;
- también el hecho de hacer explícito a los/as estudiantes, la necesidad y la importancia de pensar y reflexionar sobre cómo leemos, cómo escribimos, qué conocimientos y valores se ponen en juego cuando realizamos estas prácticas;
- es importante, también, haber habilitado espacios y tiempos de lectura y escritura grupales, colaborativas, donde los/as estudiantes tuvieron la posibilidad de discutir, de debatir, en torno a la escritura, tanto en el aula como a través de espacios virtuales;
- otra cuestión que merece destacarse es el hecho de haber compartido con los/as estudiantes las grillas o los criterios de evaluación y de corrección de esos textos. También darles la posibilidad de reescrituras como para fortalecer la idea de que la lectura y la escritura son prácticas que no se terminan de aprender, sino que implican procesos constantes, que serán cada vez más complejos a medida que avance la propia formación profesional.

## Prácticas de escritura en la formación de ingenieros civiles

*Marcelo Masckauchan, Alfredo Graich y Mariana Urús*

Asignaturas: Ingeniería Civil I, Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo, y Proyecto Final

---

### Introducción

En este texto presentamos el trabajo que venimos realizando desde el 2018 en el Departamento de Ingeniería Civil con el fin de construir estrategias de aprendizaje que desarrollen y fortalezcan las competencias comunicativas de los estudiantes en formación, por un lado; y para consolidar prácticas docentes, por el otro, concebidas desde las posibilidades de educabilidad que ofrece la enseñanza situada y colaborativa. En este sentido, el año pasado conformamos un equipo de trabajo interdisciplinario formado por todos los docentes que integran las asignaturas de “Ingeniería Civil I”, “Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo”, y “Proyecto Final” y una especialista en el área de Lengua. Durante el segundo semestre nos reunimos periódicamente con el propósito de diseñar distintas propuestas de intervención que estamos llevando adelante este año. La elección de las materias antes mencionadas —correspondientes a 1ero., 4to. y 5to. año— busca dar continuidad y gradualidad al desarrollo de competencias comunicativas en distintos años de la carrera e impactar en los estudiantes en diversos momentos y situaciones de su formación profesional.

Los objetivos de logro generales que nos propusimos para los estudiantes fueron:

- Favorecer el desempeño académico de los estudiantes a través del desarrollo de competencias comunicativas asociadas a prácticas de escritura de memorias descriptivas, textos explicativos y argumentativos.
- Fortalecer las prácticas de escritura de los estudiantes a través de la elaboración de textos vinculados con la resolución de problemáticas profesionales del ingeniero civil.

En esta oportunidad, describiremos dos experiencias. La primera, realizada en la asignatura “Ingeniería Civil I”, y la segunda, en “Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo”.

### Desarrollo y análisis de la experiencia Ingeniería Civil I

La experiencia se realizó en el mes de mayo. El contenido a trabajar fue la memoria descriptiva en el marco del tema Obras edilicias.

El objetivo de esta intervención fue:

- Favorecer el desempeño académico de los estudiantes a través del desarrollo de competencias comunicativas asociadas a prácticas de escritura de textos explicativos y descriptivos

La secuencia didáctica comenzó con una visita que los estudiantes realizaron al Laboratorio de Ingeniería Civil, durante la

cual observaron distintos aspectos del espacio. A partir de allí, en pequeños grupos escribieron una breve descripción de ese recorrido según las siguientes pautas, dadas por los docentes:

- de lo general a lo particular
- de lo funcional a lo material

Durante la semana, la especialista en el área de lengua leyó esos textos y seleccionó algunos de ellos para realizar una lectura compartida y guiada, durante la intervención en el aula. Esta actividad tuvo como propósito comenzar a desarrollar en los estudiantes una mirada reflexiva y crítica sobre la escritura de los propios textos. Durante la intervención áulica, el

diálogo y el intercambio se pudieron reconocer los conocimientos de escritura de los estudiantes e identificar fortalezas y debilidades de los textos.

Luego de realizar esa reflexión, mostramos imágenes del laboratorio en el siguiente orden:

- 1) Ubicación del campus en Capital Federal
- 2) Foto general del campus
- 3) Foto de aproximación al laboratorio
- 4) Foto interior del laboratorio

Mientras observábamos las imágenes, fuimos dialogando sobre la forma de observar propia de los ingenieros civiles:

- De lo general a lo particular: en cuanto a la ubicación. Precisar el área a describir dentro de un espacio mayor.

- De lo funcional a lo material: identificar función u objetivo de todo el espacio a describir. Identificar dentro del lugar distintos sectores o componentes y la función particular que tiene cada uno. A partir de esa función, identificar los materiales que lo constituyen y establecer el vínculo que hay entre esos materiales y la función del sector o componente.

Al mismo tiempo, estas mismas pautas son los criterios que se tienen en cuenta para escribir una memoria descriptiva en esta disciplina.

Luego, se explican algunas pautas de escritura del texto descriptivo y se escribe con todo el grupo en el pizarrón una nueva versión de la descripción.

#### DESCRIPCIÓN

- ✓ Describir implica representar a una persona, un objeto, un paisaje, un lugar mediante el lenguaje. Se trata de un recurso lingüístico que está vinculado a la explicación.
- ✓ En Ingeniería Civil se utilizan como criterios para observar, primero, y para ordenar un texto -tanto oral como escrito-, después: ir desde lo general a lo particular y de lo funcional a lo material.
- ✓ Para organizar la descripción se propone utilizar esta estructura: introducción (se presenta el tema, el propósito del texto y aspectos a describir); desarrollo (se analiza cada subtema -función de la construcción, ubicación, materiales de cerramiento y carpintería- en párrafos) y conclusión (se demuestra el cumplimiento del objetivo del texto).
- ✓ El texto se complementa con la utilización de imágenes (gráficos, esquemas, mapas).
- ✓ Utilizar un vocabulario científico o técnico. Ser claro, preciso y objetivo.
- ✓ Se sugiere relacionar las distintas ideas a través de conectores de orden (*en primer lugar, en segundo, luego, etc.*), causa- consecuencia (*porque, por eso, entonces, debido a, etc.*), adversativos (*pero, sin embargo, no obstante, etc.*), para comenzar y finalizar el texto (*el presente texto trata de, para concluir, en suma, etc.*).
- ✓ Se solicita utilizar la forma impersonal para elaborar este texto.

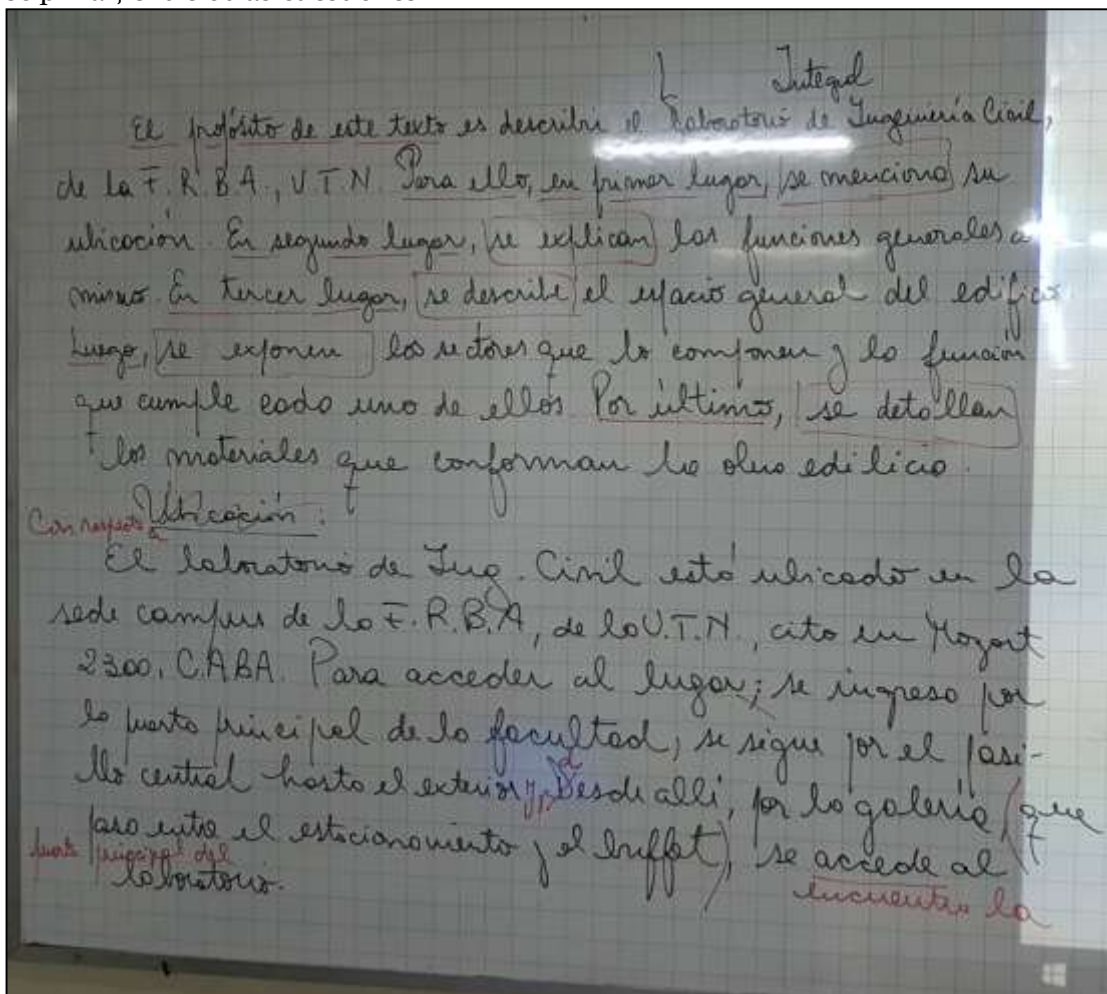
Es importante resaltar el diálogo permanente que se llevó adelante durante la escritura, tanto sobre el contenido disciplinar como sobre cuestiones lingüísticas (estructura de

la descripción, uso de la puntuación, tildes, ortografía, uso de conectores, extensión de ideas, etc.).

Asimismo, se realizaron varias relecturas del texto durante su escritura y se evidenció la recursividad del proceso escritural, es decir, escribir, leer, borrar, reescribir, volver a leer, discutir sentidos y significados, cambiar el texto, etc. Es relevante que los estudiantes se vayan apropiando de este proceso para evidenciar que la lectura y la relectura posibilitaron (re) organizar ideas, adecuar el texto al destinatario, utilizar el lenguaje disciplinar, entre otras cuestiones.

La intervención finalizó con una versión del texto completo y se solicitó a los estudiantes que, por grupos, reescriban y mejoren el borrador que se habían elaborado de manera conjunta.

En esta imagen se puede apreciar ese primer borrador elaborado grupalmente:



Además, les indicamos que este proceso de escritura compartido en clase debían implementarlo en la escritura del informe que ellos estaban elaborando, sobre todo en la etapa de: Datos de ubicación y Características generales del proyecto. También se compartió con la clase una grilla de evaluación que se elaboró entre todos los docentes con los criterios y una escala de valoración. Esta grilla se utilizó en el momento de evaluar las nuevas

producciones textuales que presentaron los estudiantes. La misma se adjunta en el Anexo.

### Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo

A continuación, describiremos la experiencia realizada en la asignatura Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo en el mes de junio. Los objetivos de logro que perseguimos fueron:

- Desarrollar la integración de saberes de los estudiantes a través de la resolución de problemáticas profesionales del ingeniero civil que requieren de la aplicación de saberes disciplinares específicos y prácticas de escritura.

La secuencia didáctica comenzó con la presentación de una situación problema. Es importante destacar el proceso de elaboración de la consigna que llevamos adelante los docentes. Es decir, en el

momento de “crear” esa situación problema consideramos los saberes que, en ese momento del año, los estudiantes ya manejaban; identificamos un problema real que suelen enfrentar los profesionales recién recibidos y presentamos una resolución deficiente de ese problema que incluía el dominio de la escritura.

Compartimos la situación problema que abordamos con los estudiantes:

Rubén es Ing. Civil y desde hace un mes se desempeña en el estudio BA Ingeniería-Arquitectura.

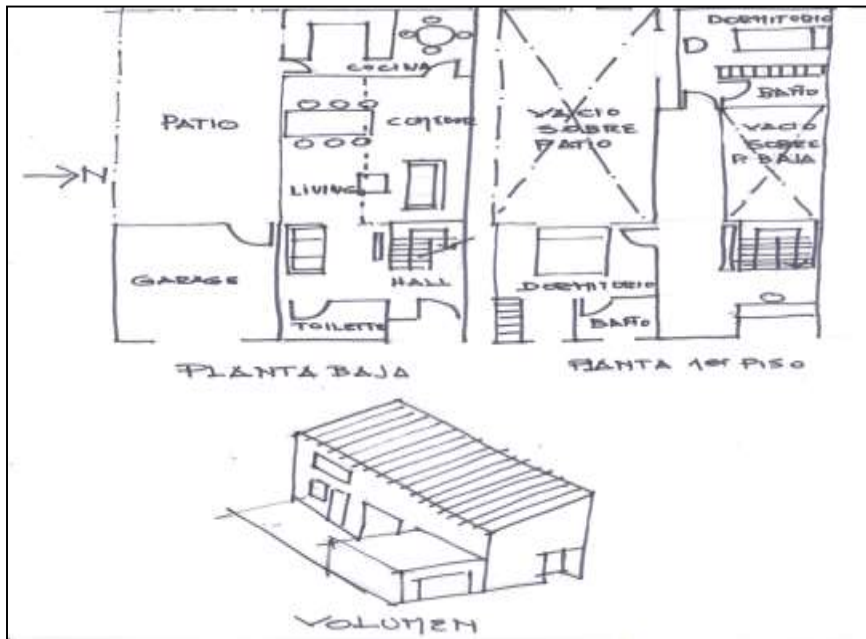
En este momento, está trabajando en el desarrollo de una vivienda unifamiliar en un predio ubicado en Ciudad Autónoma de Buenos Aires (CABA). Debe elegir una tipología edilicia y realizar un boceto/texto donde se aprecie una solución en planta que le permita indicar los cuatro principios de la estructura funcional y explicar cada uno de ellos a sus superiores.

Este es el boceto y el texto que Rubén elaboró. Corregirlo y reescribirlo, a partir de tus conocimientos sobre el tema:

Texto:

Los cuatro principios: áreas funcionales/relaciones funcionales/concentración de superficies libres/dimensión de los espacios.

- áreas funcionales: estas van a estar definidas por la actividad a realizar en los espacios, en una vivienda tenemos por ej. un área privada donde estarán ubicados los dormitorios, un estar íntimo, baños, etc., área de acceso ppl donde ubicaremos un pequeño toilette, y guardarropas y área de recepción de servicio en una escuela x ej tendremos áreas de recreación, de resección y enseñanza, etc.
- relaciones funcionales estas vinculan las distintas areas funcionales por medio de circunvalaciones verticales y horizontales como las escaleras y los cerramientos virtuales que separan una parte de la otra parte.
- Concentración de superficies libres lo que debemos lograr para tener un proyecto con excelente uso, logrando que no hayan superficies o zonas muertas de uso debemos diseñar como debemos ubicar el equipamientos y toda las aventanamientos
- dimensión de los espacios: van a ser adaptadas a las necesidades que conlleva el espacio



Boceto:

Podemos observar que la práctica de escritura está inserta en una situación profesional real que habitualmente deben resolver los ingenieros. En este tipo de propuesta, el dominio de la escritura se vuelve significativo para dar respuesta a un problema disciplinar y laboral. Es decir, se evita que la escritura aparezca como una ejercitación mecánica y sin sentido.

Leímos el texto, y se identificaron entre todos, las dificultades que allí aparecían. Asimismo, observamos el boceto y distinguimos las incongruencias que aparecían en el diseño, y con respecto a lo explicado en el texto.

Luego de realizar esa reflexión sobre el texto y el boceto con los estudiantes, se les solicitó la reelaboración del texto, en pequeños grupos, y a partir de estas pautas:

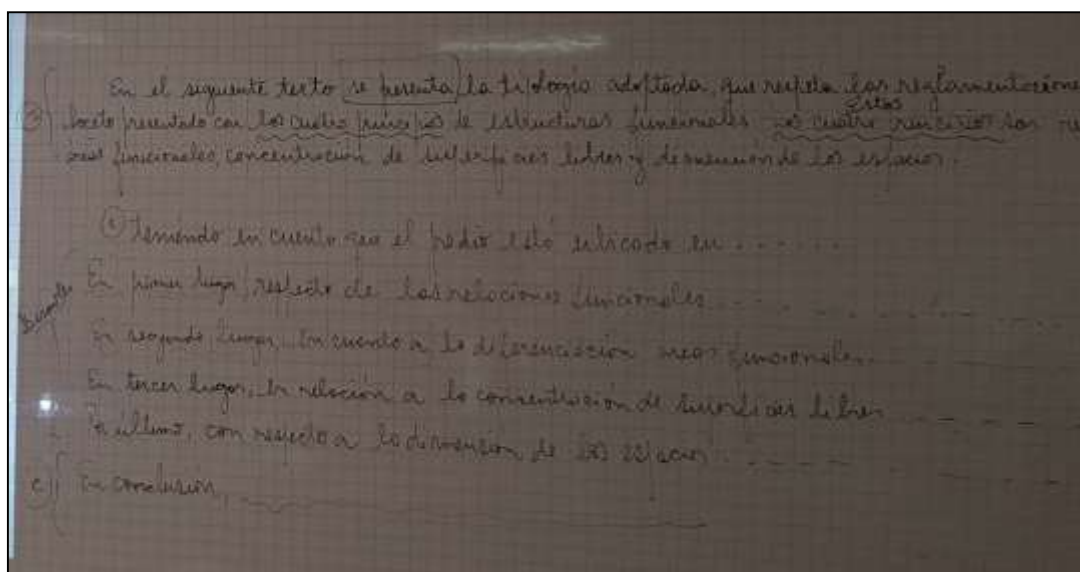
#### EXPLICACIÓN

- ✓ Explicar implica desarrollar, desplegar, desenvolver algo que resulta confuso u oscuro.
- ✓ La explicación consta de esta estructura: introducción (se presenta el tema, el propósito del texto y aspectos a desarrollar); desarrollo (se analiza cada subtema en párrafos) y conclusión (se demuestra el cumplimiento del objetivo del texto).
- ✓ Algunos procedimientos explicativos son: definiciones, reformulaciones, descripciones, comparaciones, ejemplificaciones, etc.
- ✓ Es importante incluir la “voz” de los autores a través de citas directas o indirectas (leyes, reglamentos, etc.).
- ✓ Es importante utilizar un vocabulario científico o técnico. Ser claro, preciso y objetivo.
- ✓ Se sugiere relacionar las distintas ideas a través de conectores de orden (*en primer lugar, en segundo luego, etc.*), causa- consecuencia (*porque, por eso, entonces, debido a, etc.*), adversativos (*pero, sin embargo, no obstante, etc.*), para comenzar y finalizar el texto (*el presente texto trata de, para concluir, en suma, etc.*)



Si bien los estudiantes tuvieron un tiempo para escribir en grupo, hubo instancias en las que compartimos algunos procedimientos de escritura con todo el grupo en general como el uso de definiciones, reformulaciones, descripciones, ejemplificaciones, entre otras. También se sugirió relacionar las diferentes ideas a través de conectores de orden, de causa -consecuencia, adversativos, y, para comenzar y concluir el texto. Asimismo, los docentes de la disciplina reflexionaron con los estudiantes sobre las formas de escritura en el ámbito laboral, el tipo de destinatario que deben considerar, la importancia de la congruencia que debe aparecer en el texto y el boceto, y lo relevante que es el uso de vocabulario técnico.

En esta imagen, se puede observar algunos de los aspectos de la escritura que se compartieron grupalmente:



Para finalizar, cada grupo leyó su texto y, entre todos, comentamos e hicimos devoluciones a los mismos. Cada grupo se comprometió a enviar a través del aula virtual las producciones finales de estos textos.

En este caso, también se compartió con los estudiantes la grilla de evaluación elaborada

para la asignatura, en particular, con una escala de valoración y los criterios a considerar. La misma se adjunta en el Anexo.

Se comunicó a los estudiantes que esta experiencia debe ser replicada en los distintos trabajos de la asignatura y también en otras materias en las que se elaboren informes.

### Conclusiones

Para cerrar esta ponencia, podemos afirmar que en las intervenciones realizadas hemos observado el interés, la predisposición y la valoración positiva que los y las estudiantes han manifestado sobre la incorporación explícita de prácticas de escritura dentro de las asignaturas. Asimismo, consideramos importante la conformación de este equipo interdisciplinario de trabajo, que diseña, desarrolla y monitorea distintas prácticas

de enseñanza focalizadas en el desarrollo de la lectura, la escritura y la oralidad académica, y entendemos que es necesario que otras asignaturas se sumen a este programa, en aras de fortalecer las competencias comunicativas de nuestros futuros ingenieros/as civiles.

## Grilla de evaluación Ingeniería Civil

Escala Criterios	Destacado	Logrado	Parcialmente logrado	A revisar
<b>Estructura textual</b>	Se identifica con precisión una introducción, un desarrollo y una conclusión a través del uso de conectores	Se identifica una introducción, un desarrollo y una conclusión. Se utiliza algún conector	Se identifica alguna parte de la estructura	No se reconoce la estructura
<b>Organización de ideas</b>	Se explicita con claridad el orden en que se desarrollarán los subtemas. Se respeta ese orden en el desarrollo del texto. Se usan conectores (de orden, de consecuencia, de oposición) para explicar relaciones entre la función de la construcción, la ubicación de la construcción y los materiales de cerramiento y carpintería	Se explicita en un orden medianamente adecuado cómo se desarrollarán los subtemas. Se respeta ese orden en el desarrollo del texto. Se usan conectores (de orden) para explicar relaciones entre la función de la construcción, la ubicación de la construcción y los materiales de cerramiento y carpintería	Se explicita en parte el orden en que se desarrollarán los subtemas. Se respeta en parte ese orden en el desarrollo del texto. Se usan algunos conectores para explicar algunas relaciones entre la función de la construcción, la ubicación de la construcción y los materiales de cerramiento y carpintería	No se explicita el orden en que se desarrollarán los subtemas. Se presentan los subtemas desordenados. No se usan algunos conectores y no se explicitan relaciones entre la función de la construcción, la ubicación de la construcción y los materiales de cerramiento y carpintería
<b>Vinculación entre el texto y las imágenes</b>	Se observa una total complementariedad entre imágenes (gráficos, esquemas, mapas u otros) y texto	Se observa una complementariedad suficiente entre imágenes (gráficos, esquemas, mapas u otros) y texto	Se observa una complementariedad parcial entre imágenes (gráficos, esquemas, mapas u otros) y texto	No se observa complementariedad entre imágenes (gráficos, esquemas, mapas u otros) y texto
<b>Orientación hacia el lector / Posición del narrador</b>	Se identifica que el texto está completamente orientado hacia un lector que desconoce el tema, porque abundan explicaciones y, cuando se lee, se percibe un "recorrido" por el edificio. El texto se presenta completamente en modo impersonal	Se identifica que el texto está suficientemente orientado hacia un lector que desconoce el tema, porque aparecen explicaciones. El texto se presenta en modo impersonal con excepciones	Se identifica que el texto está parcialmente orientado hacia un lector que desconoce el tema, porque aparecen algunas explicaciones. El texto se presenta parcialmente en modo impersonal	Se identifica que el texto no está orientado hacia un lector que desconoce el tema, porque no aparecen explicaciones. El texto no se presenta en modo impersonal
<b>Utilización de vocabulario técnico o disciplinar</b>	Se identifica en el texto el uso de vocabulario disciplinar suficiente y pertinente	Se identifica en el texto el uso de vocabulario disciplinar suficiente	Se identifica en el texto el uso de vocabulario disciplinar insuficiente o no pertinente	No se identifica en el texto el uso de vocabulario disciplinar
<b>Ortografía y puntuación</b>	Se identifica en el texto el uso óptimo de la ortografía y la puntuación	Se identifica en el texto el uso adecuado de la ortografía y la puntuación	Se identifica en el texto el uso parcialmente adecuado de la ortografía y la puntuación	Se identifica en el texto el uso inadecuado de la ortografía y la puntuación



Grilla de evaluación: Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo

Escala Criterios	Destacado	Logrado	Parcialmente logrado	A revisar
<b>Estructura textual</b>	Se identifica con precisión el problema a resolver y su solución a través del uso de conectores	Se identifica el problema y su solución. Se utiliza algún conector	Se identifica alguna parte de la estructura (problema-solución)	No se reconoce la estructura
<b>Organización de ideas</b>	Se explicita el orden en que se desarrollarán los subtemas para presentar la solución. Se respeta ese orden en el desarrollo del texto. Se usan conectores (de orden, de causa-consecuencia, de oposición, de distinción) para explicar los cuatro principios de la estructura funcional y su relación con la solución ofrecida	Se explicita en un orden medianamente adecuado cómo se desarrollarán los subtemas para presentar la solución. Se respeta ese orden en el desarrollo del texto. Se usan conectores (de orden) para explicar los cuatro principios de la estructura funcional y su relación con la solución ofrecida	Se explicita en parte el orden en que se desarrollarán los subtemas para presentar la solución. Se respeta en parte ese orden en el desarrollo del texto. Se usan algunos conectores para explicar algunos principios de la estructura funcional y algunas relaciones entre ellos y la solución ofrecida	No se explicita el orden en que se desarrollarán los subtemas. Se presentan los subtemas desordenados. No se usan conectores y no se explican los principios de la estructura funcional ni las relaciones entre ellos y la solución ofrecida
<b>Vinculación entre el texto y el boceto</b>	Se observa una complementariedad total entre el boceto y el texto	Se observa una complementariedad suficiente entre el boceto y el texto	Se observa una complementariedad parcial entre el boceto y el texto	No se observa complementariedad entre el boceto y el texto
<b>Orientación hacia el lector/ Posición del narrador</b>	Se identifica que el texto está completamente orientado hacia un lector que desconoce el tema. El texto se presenta completamente en modo impersonal	Se identifica que el texto está suficientemente orientado hacia un lector que desconoce el tema. El texto se presenta en modo impersonal con excepciones	Se identifica que el texto está parcialmente orientado hacia un lector que desconoce el tema. El texto se presenta parcialmente en modo impersonal	Se identifica que el texto no está orientado hacia un lector que desconoce el tema. El texto no se presenta en modo impersonal
<b>Utilización de vocabulario técnico o disciplinar</b>	Se identifica en el texto el uso suficiente y pertinente de vocabulario disciplinar y recursos (metáforas, comparaciones, imágenes sensoriales)	Se identifica en el texto el uso suficiente de vocabulario disciplinar y recursos (metáforas, comparaciones, imágenes sensoriales)	Se identifica en el texto el uso insuficiente o no pertinente de vocabulario disciplinar y recursos (metáforas, comparaciones, imágenes sensoriales)	No se identifica en el texto el uso de vocabulario disciplinar ni de recursos (metáforas, comparaciones, imágenes sensoriales)
<b>Ortografía y puntuación</b>	Se identifica en el texto el uso óptimo de la ortografía y la puntuación	Se identifica en el texto el uso adecuado de la ortografía y la puntuación	Se identifica en el texto el uso parcialmente adecuado de la ortografía y la puntuación	Se identifica en el texto el uso inadecuado de la ortografía y la puntuación

## **Competencias en escritura académica para el ingeniero químico en formación. Su aplicación en la cátedra de Físico - química**

*Julieta Crespi, Ana M. García y Natalia Quici*

---

### **Introducción**

Cada una de las disciplinas que componen la enseñanza universitaria posee prácticas discursivas propias por lo que su aprendizaje requiere de la incorporación de sus conceptos, estructuras metodológicas y modos de leer y escribir característicos. Resulta primordial atender al concepto de alfabetización académica y la necesidad de generar un ejercicio de escritura y lectura en cada espacio curricular para desarrollar una competencia disciplinar específica (Carlino, 2013). Tradicionalmente, se ha pensado que el estudiante que ingresa a la Universidad domina la lecto-escritura, y que este conocimiento a su vez es de carácter general, de tal manera que se puede prescindir de su práctica en una disciplina en particular. En la práctica, se observan muchas dificultades para que la lectura de un texto disciplinar específico sea efectivo, es decir, que conlleve a la comprensión de nueva información. Por esto, es importante establecer herramientas que pueda usar el docente a cargo de la clase para construir y fortalecer capacidades de lecto-escritura específicas de la materia necesarias para los alumnos, entendiendo estas capacidades como fundamentales para la formación disciplinar.

Adicionalmente, se ha observado que los alumnos presentan, además de las dificultades habituales para comprender temas complejos, una vez asimilados los conceptos, grandes dificultades para transmitirlos en un lenguaje claro y adecuado para la disciplina particular. Esta dificultad podría disminuir ofreciendo a los alumnos oportunidades de participación en la clase con la idea de “enseñar escritura en contexto”, por ejemplo, mediante la producción de un texto escrito como entrenamiento para la construcción de conciencia retórica (Messina y col., 2017). De esta forma, se fortalecería la capacidad de anticipación del efecto de su texto sobre el lector (en este caso sus pares estudiantes y los docentes). Este tipo de prácticas de aprendizaje de géneros académicos posibilita a que los alumnos su inclusión en situaciones discursivas típicas de la comunidad especializada en la que desean desempeñarse profesionalmente y que atañe a su identidad personal y social (Curry y Lillis, 2003). Por otro lado, es importante que las herramientas a aplicar incluyan instancias de discusión, debate, corrección y reescritura, de manera tal de que el desarrollo de la clase tenga un componente fuertemente dialógico en lugar de desarrollarse de un modo monológico, sin oportunidades de discutir acerca de lo leído o escrito donde suele predominar una posición receptiva y pasiva de parte de los alumnos (Lillis, 2003).

En el caso de una asignatura como Físicoquímica, clave en la formación en Ingeniería Química, su aprendizaje necesita la comprensión de conceptos asociados a ecuaciones matemáticas para describir termodinámica y químicamente un sistema. Para lograr una descripción correcta se debe comprender el significado físico de los términos y los signos algebraicos que aparecen en las ecuaciones involucradas y el efecto de las simplificaciones o hipótesis en el alcance de las mismas.

Uno de los desafíos que presentan la enseñanza y el aprendizaje de la Físicoquímica es apartarse del enfoque que prioriza la idea de memorizar ecuaciones matemáticas en lugar de entenderlas (Castellan, 1987).

## Desarrollo de la experiencia

El tema Fugacidad, en Físicoquímica, es uno de los primeros que se dictan y, dada su complejidad matemática, es frecuente que los estudiantes prioricen recordar los procedimientos de cálculo en lugar de incorporar correctamente el concepto teórico.

De acuerdo con esto, se seleccionó la enseñanza y aprendizaje del concepto de Fugacidad como caso de estudio. Así, se implementó una secuencia didáctica de lecto-escritura y reescritura del concepto, incorporando además la estructura de la definición, como ejemplo de texto explicativo (Anexo). Entendiendo el fortalecimiento de las habilidades de escritura como una competencia transversal para la formación de los/as ingenieros/as, el objetivo del desarrollo de la secuencia didáctica fue fortalecer las habilidades discursivas de los alumnos en cuanto al texto explicativo aplicado a un tema específico dentro del programa de Físicoquímica.

Mediante el desarrollo de esta secuencia didáctica se introdujo, junto con el primer tema de la asignatura, la estructura de la definición como ejemplo de texto explicativo.

La secuencia didáctica se propuso luego de la clase teórica de Fugacidad. En primer lugar, se expuso en el pizarrón una definición muy conocida de la misma, pero incorrecta, dando lugar a la discusión. Los alumnos, guiados por los docentes, analizaron los errores conceptuales y gramaticales que presenta dicha definición. A continuación, se propuso el análisis en grupos de la bibliografía sobre el tema provista por los docentes (Atkins, 1999; Castellan, 1987; Prausnitz y col., 2000; Smith, y col., 2005), con el fin de redactar una definición de Fugacidad. Los grupos, formados por entre tres y seis alumnos, entregaron un texto al finalizar la actividad. Los alumnos que no estuvieron presentes durante la clase realizaron la actividad de forma individual y fuera del horario de clase.

La evaluación de los textos producidos se realizó mediante una rúbrica, que fue leída a los alumnos previamente. Al corregir las definiciones, se tuvieron en cuenta, por un lado, los contenidos disciplinares y, por otro, la estructura textual, los elementos léxicos y gramaticales, y la ortografía. La actividad tuvo dos calificaciones posibles: aprobado o incompleto, habilitando esta última opción la reescritura por parte de los alumnos. Un texto fue aprobado cuando el contenido disciplinar era correcto y, además, se lograban al menos tres evaluaciones positivas de los cinco elementos evaluados, de lo contrario, el texto se lo calificó como incompleto.

En este trabajo, se presentan resultados de la implementación de la secuencia didáctica durante el 2<sup>do</sup> cuatrimestre de 2018 en un curso y el 2<sup>do</sup> cuatrimestre de 2019 en dos cursos paralelos.

## Análisis

### *Trabajo en clase y redacción*

La actividad se realizó con 43 alumnos presentes en 2018 (un solo curso) y 75 alumnos en 2019 (dos cursos). Se observó buena participación en clase y predisposición por parte de los alumnos: por un lado, encontraron los errores esperados en la definición analizada y, por otro, hicieron uso del tiempo disponible para ahondar conceptualmente sobre el tema. Adicionalmente, se discutió sobre la importancia de una correcta redacción del texto a la hora de intentar comunicar y hacer entender un concepto. Finalmente, se analizó qué características de la Fugacidad eran importantes para explicarla y que no estaban presentes en el texto.

A continuación, se formaron grupos de tres a seis personas: nueve grupos en 2018 y quince en 2019. Se dio tiempo a la discusión de la bibliografía provista entre integrantes de cada grupo y consultas con los docentes sobre ellas o sobre la redacción del texto.

Los alumnos que no asistieron a la clase debieron realizar la actividad

individualmente y enviarla por correo electrónico. Se presentaron cuatro trabajos individuales en 2018 y cinco en 2019. Se distinguen los trabajos entre dos categorías (“grupales” e “individuales”) para identificar las diferencias entre quienes estuvieron presentes durante la clase de discusión y los que no participaron de la clase.

### Corrección de los textos

Las dos docentes del curso evaluaron los textos. En cada uno, se marcaron los errores a través de un sistema de referencias al pie (con números en el texto), como se muestra en los casos ejemplo de las Figuras 1 y 2. Se identificaron errores de concepto y de redacción, así como problemas con la estructura de la definición y con el uso de ecuaciones en el texto.

La fugacidad es una función termodinámica que nos sirve de utilidad para cálculos relacionados con gases reales y mezclas de gases reales. Mediante la fugacidad podemos aplicar la expresión correspondiente al potencial químico de gases ideales a gases reales.

Téngase la siguiente expresión:

$$\mu(T, P) = \mu^*(T) + R \cdot T \cdot \ln\left(\frac{f}{P^*}\right)$$

$\mu(T, P)$ : Potencial químico a cierta presión y temperatura  
 $\mu^*(T)$ : Potencial químico a temperatura estándar  
 f: fugacidad  
 P<sup>\*</sup>: Presión estándar

① La frase es redundante. Podés decir que "es útil" / "sirve para..." etc.  
 ② "Podemos adaptar" o "permite calcular"  
 ③ No aclara porque es necesario modificar la expresión  
 ④ Para un gas puro  
 ⑤ Incorrecto: presión estándar y temperatura T

**APROBADO**

Elementos a evaluar	Evaluación		Observaciones
	Correcto	Incorrecto	
Contenido disciplinar	X		ver ref ⑤
	Completo	Incompleto	ver ref ③ y ④
Estructura textual	Completa	Incompleta	
	X		
Vocabulario	Adecuado	Parcialmente adecuado	
	X		
Gramática	Correcta	Parcialmente correcta	ver ref ① y ⑤
	X		
Ortografía	Sin errores	Cuñ errores	
	X		

Figura 1. Ejemplo de un texto aprobado, con las correcciones realizadas por las docentes.



Fugacidad y Coeficiente de Fugacidad ①

A partir de la ecuación que permite el cálculo del potencial químico de un gas ideal puro:

$$\mu = \mu^0 + RT \ln(P/P^0) \quad (1)$$

Lewis definió una función termodinámica, llamada fugacidad. Dicha función, con unidades de presión, permite el cálculo del potencial químico de un gas real, tal que:

$$\mu = \mu^0 + RT \ln(f_i/f_i^0) \quad (2)$$

Al observar que la ecuación (1) es un caso especial de la ecuación (2), se puede vincular a la fugacidad con la presión mediante un coeficiente adimensional, llamado coeficiente de fugacidad. Este coeficiente se puede expresar tal que:

$$\phi = f/P$$

Donde  $\phi = 1$  para el caso de un gas ideal.

- ① Solo se pedía la definición de fugacidad.
- ② Si se agrega una ecuación, deben aclarar qué significa cada variable.  
Por ejemplo: "siendo  $\mu_i$  el potencial químico de..."  
Lo mismo para  $\mu_i^0$ , R, T, P, P<sup>0</sup>
- ③ La simbología empleada no es la correcta, de acuerdo a lo acordado en clase. El superíndice "0" lo empleamos para sustancias puras, para estados de referencia usamos "T".
- ④ El "\*" no es el signo correcto para indicar producto.
- ⑤ Idem rf. ②
- ⑥ El estado de referencia para la fugacidad que emplea la celda también es P<sup>0</sup>.
- ⑦ Esta expresión, en función de "f<sub>i</sub>" es para mezcla de gases.
- ⑧ No aclara por qué es necesario definir la fugacidad ni de qué variables depende. No da características particulares.

Figura 2. Ejemplo de un texto incompleto, con las correcciones realizadas por las docentes.

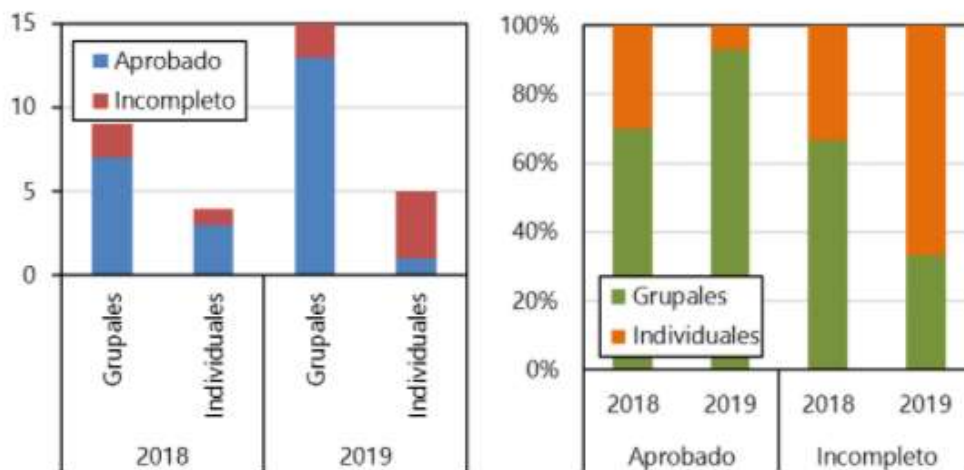
En la Figura 1 se muestra, como ejemplo, un trabajo aprobado con las correcciones realizadas por las docentes. Este texto se calificó según la rúbrica como: contenido disciplinar correcto e incompleto, estructura textual completa, vocabulario adecuado, gramática correcta y ortografía sin errores. En la Figura 2 se muestra un ejemplo de un trabajo incompleto. Este texto se calificó

según la rúbrica como: contenido disciplinar correcto e incompleto, estructura textual incompleta, vocabulario adecuado, gramática correcta y ortografía con errores, por uso de nomenclatura incorrecta.

En la Figura 3 se muestran las calificaciones separadas por año y por categoría. En la Figura 3a se puede observar que, de los trabajos grupales, siete aprobaron en 2018 y

trece en 2019 (quedando en ambos casos dos trabajos incompletos), mientras que de los individuales tres aprobaron en 2018 y sólo uno en 2019. Esto representa un porcentaje de aprobación de 78% y 87% en los trabajos grupales y de 75% y 20% en los individuales (2018 y 2019, respectivamente para ambos casos). En la Figura 3b se puede ver la

distribución de manera inversa: en 2018 el 70% de los trabajos aprobados corresponde a los grupales, mientras que en 2019 los grupales ascienden al 93% de los aprobados. Por el contrario, en 2018, el 33% de los trabajos incompletos son individuales, mientras que en 2019 esta cantidad se duplica



**Figura 3. Distribución de las calificaciones según año y categoría: los trabajos grupales se realizaron en clase, mientras que los individuales fueron realizados por alumnos que no estuvieron presentes durante la discusión y el trabajo en clase.**

En la Figura 4 se muestra el resultado para cada punto evaluado en la rúbrica, como cantidad porcentual sobre el número de trabajos entregados, separados por año y categoría. En la Figura 4a puede observarse que todos los trabajos grupales de 2018 usaron un contenido disciplinar correcto, pero sólo en el 35% de los casos se consideró completo, mientras que en 2019 dos grupos emplearon contenido incorrecto (13%) y en el 100% de los casos se consideró incompleto, principalmente porque no especificaban que la necesidad de incluir el concepto de fugacidad surge a partir de considerar las desviaciones del sistema respecto de la idealidad (simplemente se limitaron a mencionar que en sistemas reales se emplea la fugacidad en lugar de la presión). De los trabajos individuales, en 2018 el 75% de los individuales tuvo el contenido correcto, mientras que en 2019 el porcentaje ascendió

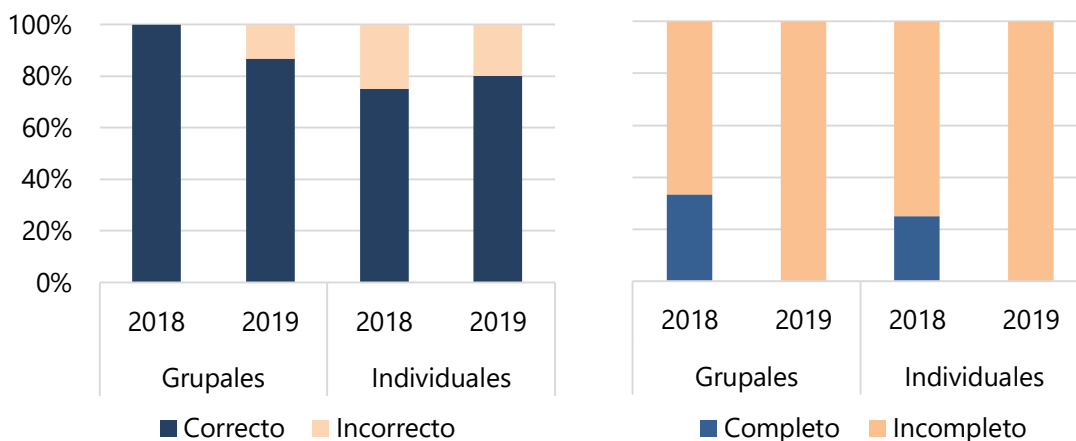
a 80%. Un solo trabajo individual (entregado en 2018) se consideró completo.

Por otro lado, se observó una estructura textual completa (término a definir, concepto general y rasgos específicos) en el 100% de los trabajos grupales en 2018 y en el 93% en 2019, lo que puede atribuirse a un compromiso con la actividad, ya que fue una de las pautas en las que se hizo hincapié durante la discusión en clase (Figura 4b). En los trabajos individuales, estos porcentajes son menores: 75% en 2018 y 20% en 2019. En cuanto al vocabulario, la gramática y la ortografía (Figuras 4c-e), se obtuvieron buenos resultados, sobre todo en los trabajos grupales. Al realizar la actividad en grupo, es más probable que se detecten errores en la redacción o en la ortografía, resultando en textos más pulidos que en el caso de los individuales.

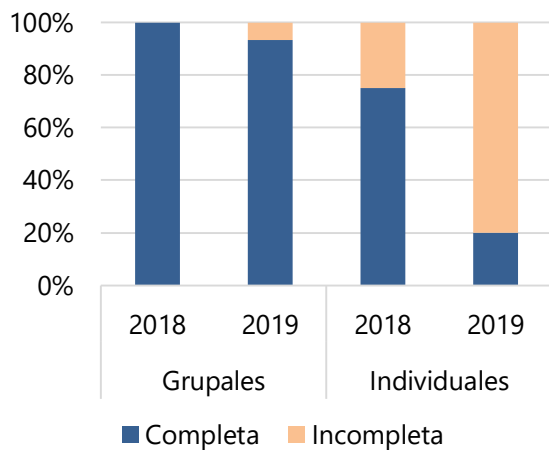
Durante la siguiente clase, las docentes devolvieron los textos corregidos y se realizó una devolución a cada grupo.

A continuación, se hizo un análisis de los errores comunes en el pizarrón.

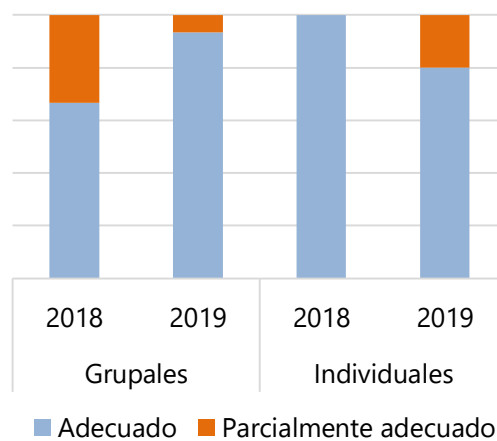
### Contenido disciplinar

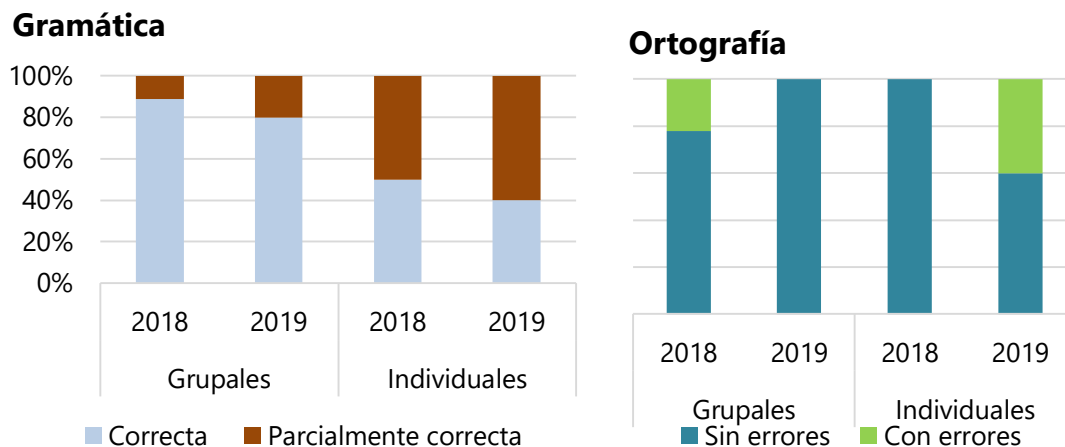


### Estructura textual



### Vocabulario





**Figura 4. Calificaciones separadas por cada elemento evaluado en la rúbrica, en función del año y la categoría: contenido disciplinar, estructura textual, vocabulario, gramática y ortografía.**

### Reescritura

A los grupos con trabajos incompletos se les pidió que reescribieran el texto. En 2018, los dos grupales volvieron a entregarlo y se observó que mejoraron el nivel del texto satisfactoriamente, por lo que fueron aprobados. El trabajo individual incompleto era de una alumna que dejó la materia y no lo volvió a entregar. De los trabajos incompletos en 2019, por el momento sólo dos trabajos volvieron a ser entregados, ya que el cuatrimestre aún está en curso. Uno de ellos resultó aprobado, mientras que el otro fue calificado nuevamente como incompleto.

### Conclusiones

La realización de la secuencia didáctica permitió una evaluación

con retroalimentación implementando el concepto de “leer y escribir para aprender” fomentando la participación activa de los alumnos en el aprendizaje, en oposición a una postura receptiva y pasiva. Mediante el enfoque propuesto en este trabajo, se favoreció la incorporación de un concepto clave en Físicoquímica observándose que los alumnos aprendieron a integrar contenido conceptual con la formulación matemática asociada. Adicionalmente, permitió promover la consulta de varias fuentes bibliográficas y la emisión de juicio crítico sobre el material disponible en la temática de interés. Se destacó el involucramiento activo de los alumnos en el aprendizaje en oposición a una postura receptiva y pasiva.

---

### Anexo: Secuencia didáctica

**OBJETIVOS:** Incorporar el concepto de Fugacidad y desarrollar la habilidad de comunicarlo a través de textos explicativos, en particular, para la elaboración correcta de una definición.

### INTRODUCCIÓN

#### El texto explicativo

Los textos científicos especializados no se ocupan solamente de los aspectos generales de una materia, sino que profundizan en un tema particular dentro de una disciplina. Estos

textos suponen que el lector tiene una serie de conocimientos especializados adquiridos previamente.

Dentro de los textos científicos, podemos encontrar al texto explicativo. Los textos explicativos o expositivos tienen el objetivo de proporcionar información sobre un tema y hacerla entendible para sus interlocutores. Por eso, tienen una función referencial y habitualmente se los usa para aprender. Son textos de este tipo aquellos incluidos en los manuales de estudio, las clases de los maestros y profesores, las notas sobre ciencia de los diarios o las entradas de un diccionario online. En particular, se llama explicación a una parte del texto que responde a un interrogante, a una problematización del saber. Ese interrogante puede estar presente (explícito) en el texto o no (implícito). Además, las explicaciones comunican conceptos, ideas, procesos generales y abstractos, y la conexión entre ellos generalmente no consiste en una sucesión de acontecimientos que se dan en el tiempo, como en los relatos, sino que es el desarrollo de un razonamiento. Para dar respuesta a los interrogantes planteados, en estos textos se utilizan estrategias explicativas, como la definición, la ejemplificación, y la reformulación.

### *La definición*

La explicación se propone aclarar o hacer comprender un objeto de conocimiento (un proceso, un concepto) y entonces, muchas veces es necesario definirlo. Una **definición** adjudica características al tema o al objeto, colocándolo dentro de una clase y especificando cuáles son sus rasgos particulares. Definir un objeto es delimitarlo, es decir marcar sus límites o diferencias con respecto a otros semejantes o de la misma clase. Esta especificación es breve y limitada sólo a pocos rasgos. Muchas veces, después de la definición, esos rasgos que se mencionaron se amplían y desarrollan. Otras veces aparece una clasificación del objeto que se definió. En los casos que corresponda, también indica su función, finalidad o uso.

Como las definiciones presentan un objeto o un concepto de una manera muy breve, concisa y con gran precisión, en ellas el lenguaje se usa de una forma universal, atemporal y a-circunstancial.

La estructura de la definición debe incluir, entonces, el término a definir, el concepto general y los rasgos específicos.

### **METODOLOGÍA**

Lea atentamente la definición de fugacidad que da Wikipedia:

La **fugacidad** es una medida relacionada con el potencial químico, formalmente, la fugacidad tiene unidades de una "presión corregida" y está directamente relacionada con la tendencia de una sustancia de preferir una fase (líquida, sólida o gas) frente a otra.

1. Identifique los errores conceptuales y de redacción.
2. En base a lo discutido en clase, y apoyándose en sus apuntes y en los libros aportados por el docente, elabore una definición del concepto de fugacidad.

### **EVALUACIÓN**

Se evaluarán los contenidos disciplinares estableciendo si la información incluida es correcta o no. También se evaluarán: la estructura de la definición, los elementos léxicos (uso de vocabulario adecuado) y gramaticales (concordancia, conjugación) y la ortografía.

El texto será corregido según la siguiente rúbrica:

Elementos a evaluar	Evaluación		Observaciones
	Correcto	Incorrecto	
Contenido disciplinar	Completo	Incompleto	
Estructura textual	Completa	Incompleta	
Vocabulario	Adecuado	Parcialmente adecuado	
Gramática	Correcta	Parcialmente correcta	
Ortografía	Sin errores	Con errores	

La actividad tendrá dos calificaciones posibles: aprobado o incompleto. Se aprobará el texto si el contenido disciplinar es correcto y, además, logran al menos tres marcas más en la primera columna (es decir,

evaluación positiva de al menos 3 de los 5 elementos evaluados).

### Referencias Bibliográficas

- Álvarez Angulo. T. (1996).. El texto expositivo-explicativo: su superestructura y características textuales. **Didáctica. Lengua y Literatura**. En: <https://revistas.ucm.es/index.php/DIDA/article/view/20824>
- Marimón-Llorca, C. Temas de Análisis y Redacción de Textos. [https://www.researchgate.net/publication/39437315\\_Temas\\_de\\_Analisis\\_y\\_Redaccion\\_de\\_Textos\\_Espanol](https://www.researchgate.net/publication/39437315_Temas_de_Analisis_y_Redaccion_de_Textos_Espanol)
- Marin, M. (2005). Práctica de lectura con textos de estudio. Eudeba (2005). ISBN 950-23-1461-1.
- Atkins, P. W. (1999). Química Física (sexta edición). Ediciones Omega, S.A. 135-136.
- Carlino, P. (2013). Alfabetización académica diez años después. Revista Mexicana de Investigación Educativa, 18, 355.
- Castellan, G. W. (1987). Físicoquímica (segunda edición). Addison Wesley Iberoamericana S.A. 229-230.
- Curry, M. y Lillis, T. (2003). Issues in academic writing in higher education. En: Coffin, C., Curry, M.J., Goodman, S., Hewings, A., Lillis, T. y Swann, J., Teaching academic writing. Londres: Routledge.
- Lillis, T. (2003). Student Writing as 'Academic Literacies': Drawing on Bakhtin to Move from Critique to Design. Language and Education, 17, 192.



- Messina, V., Cittadini, G., Pano, C. (2017). La escritura académica y su evaluación (una experiencia con estudiantes de ingeniería a partir de un tema de geometría analítica). *Perspectivas Metodológicas* 19, Vol. II, 135.
- Prausnitz, J. M., Linchtenthaler, R. N., & Gomes De Azevedo, E. (2000). *Termodinámica molecular de los equilibrios de fases* (tercera edición). Prentice Hall. 16-18.
- Smith, J. M., Van Ness, H. C., & Abbott, M. M. (2005). *Introducción a la termodinámica en Ingeniería Química* (séptima edición). Mc Graw Hill. 394-396.

## **Acercando estudiantes universitarios a la universidad: Una propuesta didáctica de Inglés Técnico 2**

*Silvia Laura Rivarola*

---

### **Introducción**

Hoy en día los estudiantes de ingeniería deben estar bien informados no solamente acerca de los adelantos tecnológicos de la especialidad que eligen sino también de las innovaciones que surgen en otras ramas de especialización ingenieril. La labor actual como ingenieros exige un conocimiento integral del mundo y una integración de saberes sin precedentes. Sin embargo, muchas veces nuestros estudiantes están tan inmersos y compenetrados en las temáticas y tareas específicas dentro de su especialización que pasan por alto muchos temas, no menos importantes, relacionados con su capacitación y su educación integral universitaria.

A medida que el profesor de Inglés Técnico 2 (IT 2) conoce a sus estudiantes en cada cursada, descubre una realidad: la mayoría de los estudiantes están bastante cerrados a conocer otras problemáticas que no están vinculadas con el quehacer diario de su especialidad. Esto puede deberse a dos cuestiones: el poco tiempo extra que tienen para indagar sobre otros temas no relacionados a su especialidad, o la falta de interés que éstos le provocan. Son pocos los estudiantes que conocen fehacientemente los programas ofrecidos por su universidad, o que saben sobre la labor de los grupos de investigación que existen en ella; tampoco conocen acerca del valor de las jornadas, congresos o publicaciones que ofrece la Facultad Regional Buenos Aires (FRBA) ni el impacto que algunos de los proyectos de investigación tienen a nivel nacional e internacional.

Teniendo como objetivos principales la exposición de los estudiantes a su realidad universitaria actual, el incentivo de la lectura de textos genuinos en idioma inglés, la escritura en su lengua materna, la comprensión lectora en ambos idiomas, y el fortalecimiento de las relaciones interpersonales entre estudiantes; he decidido diseñar una serie de actividades que posibiliten el debate, la investigación y la búsqueda constante de actualización por parte de los estudiantes de IT 2.

### **Descripción de la experiencia**

Esta experiencia se llevó a cabo en el primer cuatrimestre de este año (2019) con un grupo de diecisiete estudiantes, dieciséis hombres y una mujer, que cursan IT2. Estos estudiantes pertenecían a dos especialidades: Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica. La secuencia didáctica diseñada para esa ocasión consistió esencialmente en una secuencia de actividades de comprensión lectora acerca del tema de la educación ingenieril en EEUU y en Argentina. Las actividades propuestas llevaron un tiempo de tres clases de una hora y media cada una.

### **Clase 1**

El programa de IT 2 establece el uso de diferentes géneros textuales en la clase de inglés. En este caso, la primera actividad fue la presentación de una entrevista que está incluida en mi cuadernillo de trabajo para las especialidades mencionadas. Como se puede ver en la figura 1, la entrevista se llama *'The Future of Engineering Education'* y fue realizada por Jim Euchner al decano de la facultad de ingeniería de la Universidad Estadounidense de Olin en 2014. La entrevista completa se encuentra en el apéndice 1.

Los estudiantes analizaron los elementos paratextuales de la entrevista en forma oral,

se predijo su contenido, y se realizó la lectura individual del texto. Además, se les pidió que marcaran los puntos más sobresalientes de la entrevista. Después de

la lectura, se inició un debate acerca de esos puntos.



## The Future of Engineering Education

An Interview with Rick Miller

Rick Miller talks with James Euchner about the state of undergraduate engineering education and what we need to do to attract and motivate the engineers of the future.

Rick Miller with Jim Euchner

Rick Miller is the founding President of Olin College, which seeks to redefine undergraduate engineering education and attract more students to the profession. In this interview, he discusses the challenges engineering faces and some of the ways universities can engage students in a broader mission, as well as approaches schools can use to train engineers in the 21st-century skills innovators will require.

**JIM EUCHNER (JE):** You have spent a career in higher education—as a professor, administrator, and innovator. What is the state of engineering education in the United States?

**RICK MILLER (RM):** I have a persistent, almost unshakable concern about undergraduate engineering education. We lose so many students! In the US, only about four and a half percent of the bachelor's degrees that we offer nationally go to students who study any kind of engineering. And about half of the freshmen or first-year students who enter engineering anywhere in the country won't ever graduate engineering. We have a very leaky pipeline.

In addition, we are ignoring half the population. Only about 18 percent of the bachelor's degrees in engineering go to women, which is very unbalanced. Medicine and business and law all do much better than that, so something needs to

Richard K. Miller was appointed President and first employee of Olin College of Engineering in 1999. He served as Dean of Engineering at the University of Iowa from 1992 through 1999 and spent the previous 17 years on the faculty of USC and UCSB. A member of the US National Academy of Engineering, he has been recognized with several awards, including the NAE Gordon Prize for Innovation in Engineering and Technology Education (with two Olin colleagues) and the Marlowe Award for administrative leadership from the American Society for Engineering Education. He earned his BS in engineering from UC Davis, MS from MIT, and PhD from Caltech. Richard.Miller@olin.edu

Jim Euchner is editor-in-chief of Research Technology Management and vice president of global innovation at Goodyear. He previously held senior management positions in the leadership of innovation at Pitney Bowes and Bell Atlantic. He holds BS and MS degrees in mechanical and aerospace engineering from Cornell and Princeton Universities, respectively, and an MBA from Southern Methodist University. euchner@rteeb.org  
DOI: 10.5437/08956306X3701003

change. These two things—the leaky pipeline and the lack of women in engineering—were my concerns when the Olin Foundation reached out to me, and that's how I wound up resigning from tenured employment at the University of Iowa, where things were going very well, and pulling my family back to Massachusetts to work at a school that didn't yet exist. When I arrived on campus, back in February of 1999, Olin College was not yet a place; it was only an idea.

**JE:** What were the underlying causes of your concerns?

**RM:** At the core of the problem was the fact that engineering students were not very engaged in their education. We in academia were teaching a lot by rote learning. Most of the courses had to do with analysis and calculus, with the unspoken assumption that more math is always better: it doesn't really matter what the problem is—if you use more advanced math it means you're a better engineer. We didn't spend much time teaching students to formulate problems, but we spent a lot of time teaching solutions that were highly technical and specialized. Even the textbooks are organized in chapters defined by analytic techniques: this is the solution for problems in two dimensions; this is the solution for problems in three dimensions; this is the solution for problems with cylindrical coordinates, and this is the solution for problems with rectangular coordinates.

This approach is way too formulaic, and it doesn't draw students into engineering. Their mindset when they walk into the classroom reflects this. They want to know: number one, "Is this going to be on the test?", and number two, "Which chapter is this from, and what formulas apply?" And that's pretty much what engineering education was, not just at one school but at every school.

Now imagine that you want to prepare people to be innovators, to be creative and to develop new ideas. This approach to teaching would be the most effective barrier that you could imagine. And it is our norm.

It seemed natural to me that we have to do better. Why have people like Steve Jobs and Bill Gates, and other innovators, dropped out? Why are there so many creative people at

**Figura 1: Primera página de la entrevista**

Luego, se les pidió a los estudiantes que, agrupados de a cuatro o cinco personas, sin importar su especialidad, respondieran las cuatro preguntas de comprensión lectora que se encuentran debajo usando su lengua materna.

1- *¿Cuáles son los dos problemas fundamentales de la facultad de ingeniería de Olin?*

2- *¿Qué crítica realiza Rick Miller al método de enseñanza en la carrera de ingeniería?*

*¿Qué solución sugiere al respecto?*

3- *Enumere las cuatro cualidades que se espera que un ingeniero egresado de Olin tenga.*

4- *¿Qué dos grandes consejos les ofrece Rick a los jóvenes ingenieros?*

Al término de esta actividad se realizó la corrección oral de las preguntas por grupos de trabajo. Los estudiantes anotaron las correcciones en un color diferente al usado para responder las preguntas en sus trabajos.

## Clase 2

En la siguiente clase se realizó una revisión oral de los puntos más destacados de la entrevista leída la clase anterior. También se compararon los problemas en la educación ingenieril en la universidad de Olin y de la UTN Regional Bs. As. Por ejemplo, se habló de la escasa cantidad de mujeres en carreras de ingeniería, la metodología de enseñanza utilizada en la carrera según la especialidad, y la forma de actualización que tienen a disposición los estudiantes.

Luego, la profesora mostró dos publicaciones que ofrece la UTN FRBA, las revistas *Proyecciones* y *En Movimiento*, para saber si los estudiantes habían tenido algún contacto anterior con ellas y sabían el objetivo de las revistas. Además, se realizó la lectura de dos entrevistas publicadas en la revista *En Movimiento*. Una fue realizada al Ing. Daniel Morano y la otra, a un estudiante, Gabriel Limachi Zuñagua, sobre el nuevo perfil del ingeniero. Cabe destacar que las mismas están en español.

Esta publicación se puede encontrar en formato papel con el título de 'El nuevo perfil de los ingenieros del mañana', págs. 3 a 6 de la revista N° 45, publicada en 2015, y también en formato virtual en la página web de la universidad. La figura 2 muestra la primera parte de la publicación virtual.

el-nuevo-perfil-de-los-ingenieros-del-manana/




INICIO
INSTITUCIONAL
ENSEÑANZA
INVESTIGACIÓN
EXTENSIÓN
TRANSFERENCIA
FORMACIÓN

### El nuevo perfil de los ingenieros del mañana

La UTN Buenos Aires se encuentra en el centro del debate sobre las capacidades que sus graduados deben desarrollar para insertarse en un mercado laboral complejo, dinámico y cada vez más globalizado.

Publicada el 15 de octubre de 2015. Categorías: Estudiantes, Graduados, Institucional, Todas las noticias.



La UTN Buenos Aires se encuentra en el centro del debate sobre las capacidades que sus graduados deben desarrollar para insertarse en un mercado laboral complejo, dinámico y cada vez más globalizado.

Despertar vocaciones tempranas en ingenierías, en estudiantes del colegio secundario, es uno de los objetivos del Plan Estratégico de Formación de Ingenieros (PEFI), lanzado por el Ministerio de Educación de la Nación en 2012. Allí se consigna un diagnóstico que tanto la Universidad como los diversos sectores de la Industria habían ido planteando en distintos espacios propiciados para discutir la formación de ingenieros y sus ámbitos de profesionalización, como es el Consejo Federal de Decanos de Facultades de Ingeniería (CONFEDI).

Figura 2: Extraída de <https://www.frba.utn.edu.ar/el-nuevo-perfil-de-los-ingenieros-del-manana/>

Después de su lectura, se realizó un debate acerca de los puntos más importantes de las entrevistas. Como resultado, surgió una charla acerca de los cambios positivos y negativos que ha sufrido nuestra educación, su repercusión en el estudio de la ingeniería, y las formas de actualización estudiantil y profesional que existen en la actualidad: congresos, seminarios, jornadas, charlas, lectura de artículos de investigación, etc.

### Clase 3

Por último, en la última clase y como evaluación final del proceso se les pidió a todos los estudiantes que redactaran, de manera individual, un ensayo conformado por cuatro párrafos. El primer párrafo tendría una breve introducción al tema principal, en el segundo y tercero tomarían dos temas comunes a las entrevistas, y los compararían. El último párrafo contendría la opinión personal de cada alumno acerca de lo expuesto en los párrafos anteriores. Este ensayo se realizó en borrador y en la clase. La corrección fue individual y personalizada para poder abordar, más tarde y como tarea, la redacción final del ensayo. El apéndice 2 contiene un ensayo escrito por uno de los estudiantes.

### Conclusiones

El resultado de esta experiencia fue muy positivo ya que los estudiantes pudieron superar los objetivos propuestos con cooperación grupal y compromiso individual. Además, investigaron no solo sobre los temas propuestos sino también acerca de la estructura del texto que tuvieron que escribir y sobre vocabulario en español, dándose cuenta de los errores cometidos y corrigiendo su propio trabajo. Estos valores son capacidades cognitivas que el psicólogo Howard Gardner (2013) destaca como parte de las mentes del futuro.

Esta experiencia fue muy significativa para los estudiantes ya que muchos de ellos cambiaron sus hábitos de lectura, por ejemplo, comenzaron a leer las revistas propuestas en la clase y otros artículos de investigación en la Web. Muchos estudiantes además expresaron su asombro al descubrir que las problemáticas ingenieriles eran más universales de lo que pensaban; otros expresaron que después de la lectura, valoraban más aún la educación que reciben, e incluso un estudiante se unió a un grupo de investigación de la UTN FRBA a raíz de esta experiencia.

---

### Referencias Bibliográficas

- Arango, J., Barrios, L. C., & Jiménez, J. Aprendizaje Cooperativo para la universidad. Disponible en:  
[https://www.google.com.ar/?gfe\\_rd=cr&ei=ogk\\_WaKkIcmkxgSu3au4DA&gws\\_rd=ssl#q=sprendizaje+cooperativo+pontificia+universidad+javeriana&spf=1497303458312](https://www.google.com.ar/?gfe_rd=cr&ei=ogk_WaKkIcmkxgSu3au4DA&gws_rd=ssl#q=sprendizaje+cooperativo+pontificia+universidad+javeriana&spf=1497303458312)
- Gardner, H. (2013). Las cinco mentes del futuro. Buenos Aires: Paidós
- 'The Future of Engineering Education'. Recuperado de:  
<http://www.olin.edu/sites/default/files/rtm-interview-jan-feb-2014.pdf>



## Apéndice 2

TP 6, 28/06/19

Estudiar Ingeniería en los tiempos que corren conlleva una serie de dificultades y responsabilidades que se asemejan, independientemente del lugar del mundo en que nos ubiquemos. Todas las cuestiones no pasan desapercibidas por la comunidad educativa. Por ello, en EEUU como en Argentina, se desea revertir esta situación con la intervención de una facultad que cambia la manera de enseñar y concebir la ingeniería a la luz del ingeniero Miller y el Plan Estratégico de Formación de Ingenieros lanzado por el Ministerio de Educación de la Nación, respectivamente.

Gracias a las entrevistas que se le realizaron tanto al mencionado decano Miller como al ing. Morano y al estudiante Zuñagua se puede entender que las dificultades que atraviesa el estudio de la Ingeniería es la interpretación que se tiene de estudiar la misma, al igual de cómo se enseña y cómo se fomenta. En EE UU los problemas inmediatos eran: el gran cuello de botella que, en otras palabras, la gran tasa de ingresantes y la baja tasa de egresados, los pocos estudiantes femeninos, los pocos estudiantes comprometidos en aprender y una enseñanza memorística. Además, la poca noción de que cualquier tecnología emergente podría traer aparejados problemas impensados. Siendo que

Argentina se comparten estos conflictos, el PEFI apunta a diversos cursos y talleres donde se busca que los futuros estudiantes e ingresantes adquieran diversas virtudes como el ser emprendedor, incentivar en ellos la investigación y la inclusión social, algo que el estudiante Zuñagua se encontraba muy a gusto de realizar ya que preparaba estudiantes para hacer el ingreso. Sin embargo, pese a que el problema es parecido, el Ing. Miller optó por cambiar la manera de enseñar ingeniería y concebir al estudiante, enfocándose en que un ingeniero es alguien que logra hacer cosas que no existen por un bien mayor.

Creo que el estudio de la Ingeniería sufre del estigma de ser difícil. Tal situación provoca que pocos estudiantes se animen a iniciarla, y que los que dan el paso para hacer el ingreso choquen con la barrera de que la escuela secundaria no logra romper. Esto ocurre porque los estudiantes no tienen la costumbre de estudiar por gusto y también cuando algo no se aprende, no se enseña a relacionar algo con conocimientos previos. Todo esto, y añadiendo que el primer año de ingeniería se asemeja a la enseñanza estereotipada descrita por el ing. Miller, provoca un conflicto: la baja tasa de egresados.



## Desarrollo de Conclusiones en modelos de Programación Lineal Continua

Florencia Benevenia<sup>18</sup>

Asignaturas: Investigación Operativa e Ingeniería Industrial

---

### Introducción

Según el Centro para el Estudio Interdisciplinario de la Escritura, “escribir y aprender son inseparables; aprender a escribir con eficacia puede ser uno de los componentes de la formación universitaria que más habilita intelectualmente”. Teniendo en cuenta lo antes mencionado, el objetivo de la práctica realizada fue brindarles a los estudiantes herramientas para expresar en forma adecuada el resultado de los modelos matemáticos desarrollados en clase y su significado en un contexto laboral dado.

La Investigación Operativa es una disciplina que, a través de modelos matemáticos y estadísticos, ayuda a tomar mejores decisiones para resolver distintas problemáticas de las empresas en general. Si bien en la carrera de Ingeniería Industrial se dicta dicha disciplina como una materia de cuarto año y se explica cómo resolver matemáticamente los modelos que están dentro del plan de estudios, junto al significado de los resultados obtenidos, no se explica cómo transmitir adecuadamente dichos resultados en un entorno laboral no técnico o incluso jerárquico.

Conociendo tal problemática, luego de realizar el curso de formación docente, “Prácticas de Escritura en la Formación del Ingeniero”, se decidió realizar un trabajo práctico que permitiera combinar el uso de la escritura y el pensamiento crítico y argumentativo con el programa de estudios de la asignatura. El tema seleccionado fue Programación Lineal Continua, específicamente el desarrollo de las conclusiones obtenidas que justifiquen las decisiones a tomar en torno a un problema que presente un ‘Caso Particular’.

### Desarrollo de la experiencia

Previo al lanzamiento del trabajo práctico, se desarrolló un apunte sobre Textos Argumentativos (ver Anexo I). Al final de las tres primeras clases, en las que se explicó el contenido disciplinar, se dedicó media hora para revisar el apunte y dar ejemplos sobre cómo desarrollar conclusiones sobre los temas vistos.

Se dedicó una clase a la presentación de un texto argumentativo y durante las dos clases siguientes, en conjunto con la práctica de los temas dados, se presentaron ejemplos en los que debieron identificar la estructura característica de este tipo de textos junto a sus conectores típicos. En el transcurso de la cuarta clase, posterior a la presentación del contenido de escritura, se

dio inicio al trabajo práctico a realizarse en grupos. Dicho TP contó con 3 ejercicios:

- 1 cuyo resultado estaba bien, pero las conclusiones estaban mal estructuradas, por lo que había que reescribirlas;
- 1 cuyo resultado estaba mal, por lo que debían reelaborar las conclusiones;
- 1 que no tenía redactada las conclusiones, por lo que debían desarrollarla completamente.

Desde un principio se dejó en claro que si no se presentaba el TP no se podría rendir el segundo parcial y que la devolución sería con toda la clase en donde, entre todos, reescribiríamos los textos.

Finalmente se realizó la puesta en común durante la clase pactada con los estudiantes en donde se escribieron en el pizarrón, para

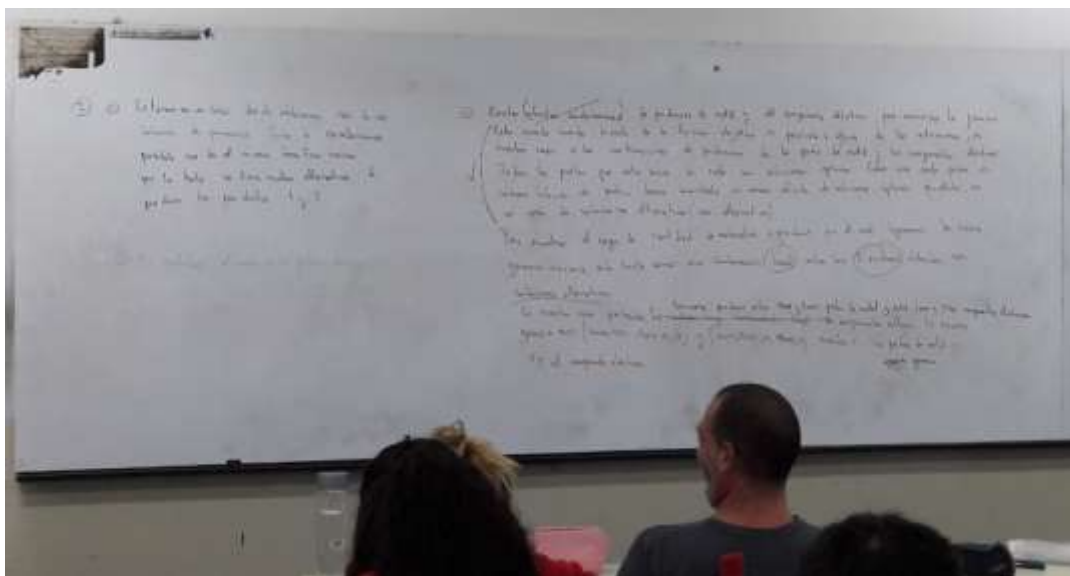
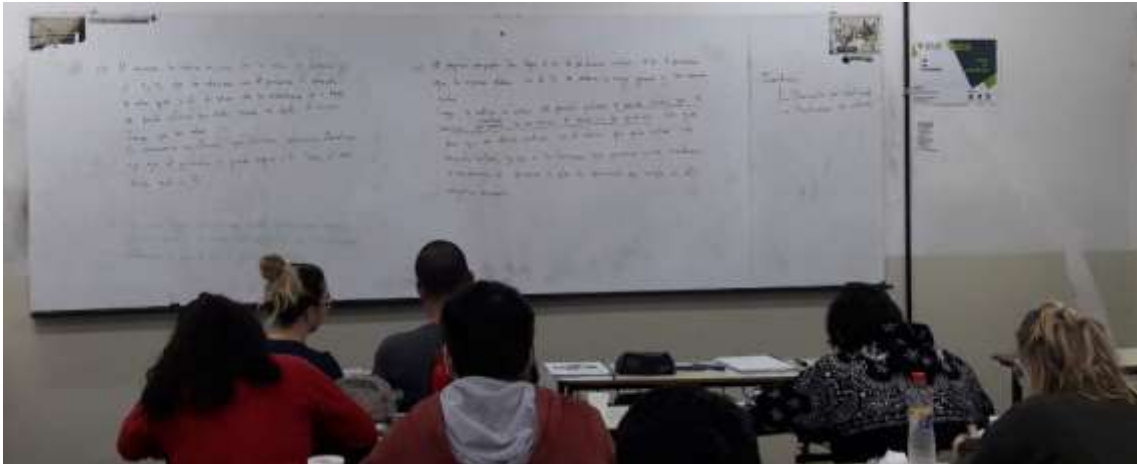
---

<sup>18</sup> Con asesoramiento de la docente Mariana Urús.

cada ejercicio, las mejores y las peores conclusiones que aparecieron en los TPs (siempre cuidando de no decir a qué grupo pertenecían). Por último, entre todos los presentes modificamos las mejores conclusiones para que quedaran redactadas

acorde a lo establecido en las consignas dadas.

A continuación, las imágenes de la experiencia:



### **Análisis**

Si bien repasamos los temas en clase, se leyeron las consignas del TP entre todos y se dieron ejemplos de cómo se esperaban que sean las conclusiones. A los estudiantes les costó trabajo poder entregar textos que sean adecuados para ser usados en el ámbito laboral.

### **Conclusiones**

Si bien fue un esfuerzo extra confeccionar el TP, dar el contenido extra curricular, corregirlo y dar espacio para la devolución grupal, quedó de manifiesto la necesidad de realizar más actividades como la presentada en el futuro ya que si no se le dan las herramientas a los estudiantes para elaborar un texto argumentativo que sea claro y adecuado para un cierto contexto, no es recomendable suponer que sepan cómo desarrollarlo.

## Anexo I – TP y Apunte

### Objetivos

- Ejercitar los métodos de confección de modelos de la realidad;
- Elaborar textos argumentativos para justificar los resultados obtenidos.

### Lineamientos Generales

Una argumentación es un texto que tiene como fin o bien persuadir al destinatario del punto de vista que se tiene sobre un asunto, o bien convencerlo de la falsedad o veracidad de una teoría, para lo cual debe aportar determinadas razones. Por otro lado, el texto argumentativo se caracteriza por una organización del contenido en donde se presentan opiniones, que deben ser defendidas o rechazadas con argumentos, que derivan de forma lógica en una determinada conclusión o tesis.

### Partes del texto argumentativo:

#### - La tesis

Es la idea fundamental en torno a la que se reflexiona; puede aparecer al principio o al final del texto y ocupa un párrafo, también al inicio o al final. En este último caso muchas veces se omite la conclusión por considerarse innecesaria, pues es la tesis la que ocupa su lugar.

Es muy importante que la tesis esté formulada de forma clara, dado que es el núcleo en torno al cual gira la argumentación que se va a desarrollar a continuación.

#### - Los argumentos

Son las razones que se arguyen para apoyar la tesis. Entre los argumentos y la tesis debe haber una relación de implicación, de manera que la aceptación de los argumentos lleve inmediatamente a asumir la tesis.

Se van ofreciendo argumentos de distinto tipo, ejemplos y otra serie de recursos que tienen como fin fortalecer la opinión defendida y refutar la contraria. La refutación o rechazo de las ideas contrarias es de gran importancia pues en ella puede encontrarse el éxito de nuestro objetivo (recordemos: convencer a los demás).

Debe prestarse especial atención a los argumentos que empleamos para rechazar ideas contrarias a la nuestra: podemos emplear la ironía, introducir elementos subjetivos, pero siempre desde el respeto y la tolerancia ante las ideas ajenas, sin caer en el insulto o comentarios despectivos que podrían ofender a alguna persona.

#### - La conclusión

Constituye la última parte de nuestra argumentación. Un buen principio es fundamental, pero en este caso, un buen final todavía lo es más. La conclusión recoge un razonamiento lógico derivado de la argumentación precedente: es muy importante que lo que formulemos al final sea coherente con todo lo anterior, de lo contrario, todo el esfuerzo realizado habrá sido inútil.

TESIS	CUERPO DE LA ARGUMENTACIÓN	CONCLUSIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Idea fundamental que se defiende.</li> <li>- Debe formularse de forma clara.</li> </ul>	Relación de argumentos para defender la idea planteada o refutar ideas contrarias a ella.	Cierre del texto, tras el razonamiento lógico derivado de la argumentación precedente.

**Recursos utilizados para argumentar**

**Cita de autoridad:** cuando a lo largo del texto se exponen ideas expresadas por alguna persona entendida en el tema.

**Comparación:** cuando se compara una idea con otra.

**Pregunta retórica:** son preguntas que no tienen una respuesta concreta a lo largo del texto, sino que buscan llamar la atención del lector y hacer que este reflexione sobre algo.

**Ejemplificación:** se citan casos puntuales a fin de ilustrar una situación.

**Refutación:** se expone una idea como verdadera y luego se la rechaza a través de una nueva idea contraria a la anterior.

**Enumeración:** se detalla una serie de elementos o ideas una detrás de la otra.

**Datos estadísticos:** datos obtenidos como resultados de estudios, análisis, encuestas, etc.

**Recomendaciones**

- Evita las divagaciones y los juegos de palabras: céntrate en la idea que vas a defender y en la exposición clara de los argumentos que utilices, que no se conviertan en palabras sin sentido.

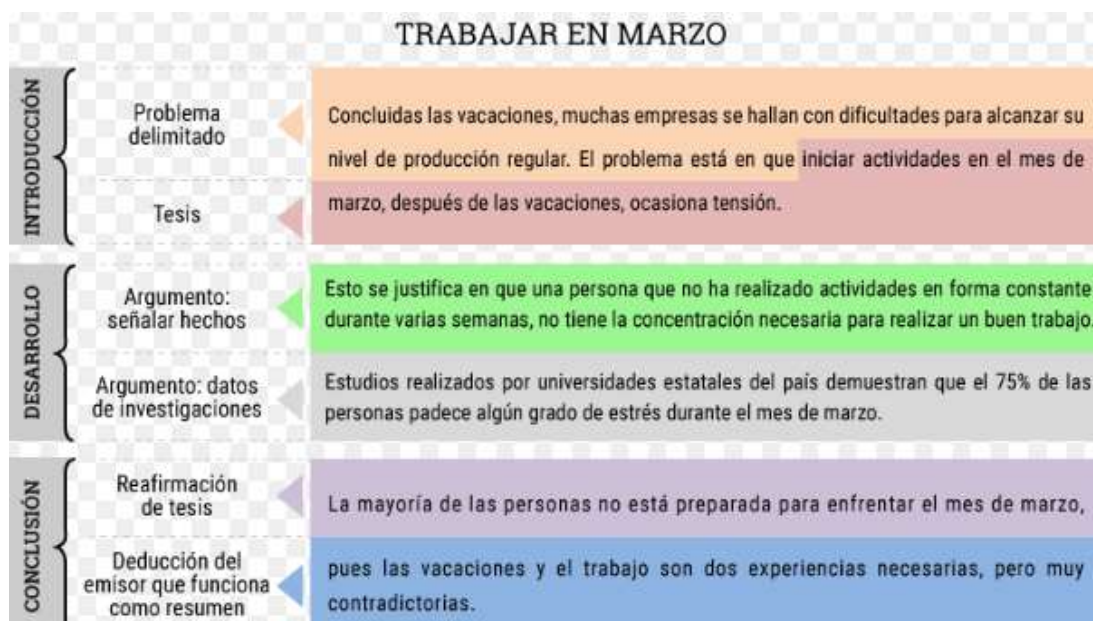
- Utiliza párrafos para distribuir y organizar cada uno de los argumentos: los párrafos tienen la ventaja de presentar la información esencial de una idea con los argumentos a favor o en contra. Si el texto está adecuadamente dividido en párrafos es más fácil de leer y de interpretar por el receptor o receptores.

- Relaciona los distintos párrafos empleando conectores: son los indicadores de que el razonamiento y el proceso argumentativo siguen un orden lógico. Los párrafos no funcionan aisladamente, sino que forman parte de un conjunto, al que contribuyen dando unidad y sentido global al texto. Entre ellos pueden existir distintos tipos de relación: oposición, causa-consecuencia, etc.

- El empleo de la primera persona gramatical (yo o nosotros), dado que se expresa una opinión propia, en algunos casos incluso sentimientos y emociones.

- Utilizar sustantivos abstractos de acuerdo con el tema que se trate: pueden ser de tipo teórico o científico. Es frecuente el uso de verbos que expresan voluntad (gustar, querer, desear); verbos de dicción (decir, preguntar, manifestar), y de pensamiento (creer, opinar, pensar).

**Ejemplos**





**Ortografía en Internet: ¿llegó el fin de las reglas?**

Por Matthias Erlandsen

La mensajería instantánea, la rapidez de publicación y un excesivo uso de anglicismos son los determinantes de que la ortografía en Internet esté cada vez más deteriorada.

Internet le está ganando al buen uso del lenguaje. No es un fenómeno que se esté dando únicamente en el español, sino que se ha trasladado a la mayoría de los idiomas. La rapidez con que se deben publicar los contenidos, la aparición de las redes sociales, los softwares de mensajería instantánea y -para el caso del castellano- la lucha por introducir palabras inglesas a como dé lugar en el léxico ya existente, han hecho que la calidad de los contenidos en línea se vaya deteriorando.

El fenómeno lleva mucho tiempo. De hecho, Gabriel García Márquez, en el I Congreso Internacional de la Lengua Española, hizo notar la inutilidad de la existencia de ciertas reglas ortográficas plasmándolas en un polémico discurso que proponía "jubilar la ortografía" y que algunos catalogaron de una burla, una broma o una decisión frívola del Premio Nobel.

Escribir de la forma correcta es un ejercicio que dejó de practicarse con la introducción masiva de los programas de mensajería instantánea y ahora, más recientemente, con las redes sociales. En un nuevo escenario donde la rapidez y la efectividad en la entrega del mensaje prima, se pierde la calidad del mismo, pasando por alto reglas y convenciones. Muchos abogan que la razón para acortar palabras o cambiar una letra por otra es la manera que se tiene de "personalizar el mensaje" cuando no se entrega cara a cara.

Pero, los errores ortográficos, ¿también son una personalización? Aunque a veces podemos cometer errores de tipeo, o simplemente saltamos una tilde, los errores ortográficos más frecuentes vistos en Internet corresponden a la confusión de letras V-B, C-S-Z, Q-K, o algunas faltas de H. Estas son muchas veces inofensivas, pero pueden confundir al lector.

Las tildes son, sin duda, uno de los grandes baches en la web. Dado que los buscadores reconocen su falta o su mala ubicación dentro de la palabra, mucha gente ha optado por suprimirlos de su gramática, lo que a la larga genera posibles problemas para el lector al no poder comprender fácilmente el mensaje.

Álvaro Peláez, miembro de la Fundación del Español Urgente, dijo a El País que "en este proceso en que la escritura se convierte en pública, adquiere un valor diferenciador. Si leemos una opinión bien escrita, otra mal escrita y en ningún caso conocemos al autor, lo normal es hacerle más caso a la primera. Mucha gente es consciente de esto y hace el esfuerzo en mejorar".

En una sociedad tan poco preocupada de estos detalles, respetar la ortografía es una carta de presentación completamente válida. De hecho, en los foros de discusión en línea corre el dicho "si no puedes con su argumento, métete con su ortografía", demostrando que aún quedan personas preocupadas de recuperar el lenguaje en su forma original.

---- Introducción

---- Argumentación

---- Tesis

---- Conclusión

## 1. Metodología de Evaluación

Para aprobar el TP se tendrán en cuenta los conocimientos teóricos, las estructuras de las conclusiones y la ortografía.

## 2. Ejercitación

a.- Tres productos son fabricados en una máquina. El mix óptimo de fabricación es el siguiente:

	Z	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	
Z	1	0	0	0	10	0	90	5300
X <sub>2</sub>	0	1	1	0	1	0	-1	30
S <sub>2</sub>	0	1	0	0	0	1	-1	10
X <sub>3</sub>	0	-1	0	1	-1	0	2	20

Como consultor le pide a la empresa García SA que elabore las conclusiones de los resultados obtenidos para presentarlos a la Alta Dirección. Sus interlocutores le presentan el siguiente informe:

*Conclusiones: "Existen soluciones óptimas alternativas dado que X1 puede entrar a la base"*

**Elabore un texto corregido para ayudar a la empresa a presentar los resultados obtenidos.**

b.- La compañía Word Light produce dos dispositivos para las lámparas (productos 1 y 2) que requieren partes de metal y componentes eléctricos. La administración desea determinar cuántas unidades de cada producto fabricar para maximizar la ganancia.

Sus analistas le presentaron el siguiente análisis con sus resultados y recomendaciones.

		X1	X2	Slack_C1	Slack_C2	Slack_C3		
Basis	C(j)	4,0000	4,0000	0	0	0	R. H. S.	Ratio
Slack_C1	0	6,0000	16,0000	1,0000	0	0	48.000,0000	8.000,0000
Slack_C2	0	12,0000	6,0000	0	1,0000	0	42.000,0000	3.500,0000
Slack_C3	0	9,0000	9,0000	0	0	1,0000	36.000,0000	4.000,0000
	C(j)-Z(j)	4,0000	4,0000	0	0	0	0	

		X1	X2	Slack_C1	Slack_C2	Slack_C3		
Basis	C(j)	4,0000	4,0000	0	0	0	R. H. S.	Ratio
Slack_C1	0	0	13,0000	1,0000	-0,5000	0	27.000,0000	2.076,9230
X1	4,0000	1,0000	0,5000	0	0,0833	0	3.500,0000	7.000,0000
Slack_C3	0	0	4,5000	0	-0,7500	1,0000	4.500,0000	1.000,0000
	C(j)-Z(j)	0	2,0000	0	-0,3333	0	14.000,0000	

		X1	X2	Slack_C1	Slack_C2	Slack_C3		
Basis	C(j)	4,0000	4,0000	0	0	0	R. H. S.	Ratio
Slack_C1	0	0	0	1,0000	1,6667	-2,8889	14.000,0000	
X1	4,0000	1,0000	0	0	0,1667	-0,1111	3.000,0000	
X2	4,0000	0	1,0000	0	-0,1667	0,2222	1.000,0000	
	C(j)-Z(j)	0	0	0	0	-0,4444	16.000,0000	

*Conclusiones: "Estamos frente a un caso de soluciones alternativas cuando la recta de la función objetivo es paralela a alguna de las restricciones; entonces todos los puntos que están sobre la recta son soluciones óptimas del modelo. Como una recta tiene un número infinito de puntos, hemos encontrado un número infinito de soluciones óptimas equivalentes."*

Hoy debe presentarse frente a la gerencia, corrija el informe con las conclusiones del caso.



c.- En una fábrica de medias se desea analizar la operación de un sector integrado por tres equipos donde se procesan los productos A, B y C. Los tiempos de proceso se describen a continuación, medidos en horas/ docena de producto:

	A	B	C
Equipo 1	0,8	0,8	0,3
Equipo 2	0,6	1,2	—
Equipo 3	0,6	1,0	0,6

Se ha determinado, además, la disponibilidad mensual de cada uno de los equipos. Esta importa respectivamente 160, 180 y 110 horas. Asimismo, se estima en 100 docenas la demanda máxima de A, y en 120 docenas mensuales la demanda máxima de B.

Por otro lado, la Dirección desea producir como mínimo 80 docenas mensuales de B. El margen de beneficio de cada producto es de 50\$/docena de A, 40\$/docena de B y 30\$/docena de C.

Se desea producir un nuevo producto cuyos insumos de los Equipos 1, 2 y 3 son 1,4; 1,2 y 0,5 horas por docena respectivamente, y el margen de beneficios es 40\$/docena. A continuación, se tiene como punto de partida inicial el mix de producción óptimo para la fabricación de A, B y C.

			50	40	30						
$C_K$	$X_K$	$B_K$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$	$A_6$	$A_7$	$A_8$	$A_9$
50	$X_1$	50	1	0	1	0	0	5/3	0	0	5/3
40	$X_2$	80	0	1	0	0	0	0	0	0	-1
	$X_4$	56	0	0	-1/2	1	0	-4/3	0	0	-8/15
	$X_5$	54	0	0	-3/5	0	1	-1	0	0	1/5
	$X_7$	50	0	0	-1	0	0	-5/3	1	0	-5/3
	$X_8$	40	0	0	0	0	0	0	0	1	1
$Z = 5700$			0	0	20	0	0	250/3	0	0	130/3

Redactar un informe justificando su decisión para ser presentado ante la Dirección de la empresa.

### Referencias Bibliográficas

- [https://www.edu.xunta.gal/centros/cafi/aulavirtual2/pluginfile.php/26651/mod\\_resource/content/0/Unidad\\_6/Web\\_txt\\_arg\\_I/index.html](https://www.edu.xunta.gal/centros/cafi/aulavirtual2/pluginfile.php/26651/mod_resource/content/0/Unidad_6/Web_txt_arg_I/index.html)
- <https://sites.google.com/site/goyamgttextoargumentativo/-como-la-definimos/partes-del-texto-argumentativo-1>

## **La escritura de abstracts como parámetros de la comprensión lectora en Inglés Técnico II**

Resultados de la puesta en práctica de una secuencia didáctica.

*Ana M. Delmas; Victoria Fernández y María Laura Alberti*

---

### **Resumen**

Debido a las dificultades que experimentan los estudiantes universitarios para comprender y producir textos académicos, diferentes autores han propuesto el desarrollo de la alfabetización académico científica como una alternativa posible para superarlas (Pereira, 2006; Carlino, 2003; Marín, 2006). En la UTN BA, tanto las tareas de lectura como las de escritura son fundamentales para el dictado de Inglés Técnico II ya que los alumnos deben leer textos científico-académicos en inglés y formular sus respuestas en español. No obstante, las guías que acompañan a los textos académicos con los que trabajamos habitualmente se centran fundamentalmente en el desarrollo de habilidades de comprensión lectora. Este trabajo propone dar respuesta a esta problemática centrándose en el diseño de una secuencia didáctica para la sistematización de la escritura de abstracts. Esta secuencia contiene cuatro etapas y cada una está relacionada con la lectura de cuatro textos académicos en inglés completos. La misma fue puesta en práctica en dos comisiones de ITII durante el segundo cuatrimestre de 2018. Además de presentar la secuencia didáctica, en este trabajo se analizarán los resultados obtenidos por los alumnos de ambos grupos en la redacción de un abstract en el marco del segundo parcial al final del cuatrimestre.

### **Introducción**

Debido a las dificultades que experimentan los estudiantes universitarios en general para comprender y producir textos académicos, diferentes autores han propuesto el desarrollo de la alfabetización académico científica como una alternativa posible para superarlas (Pereira, 2006; Carlino, 2003; Marín, 2006). Para este enfoque la alfabetización académico científica implica el desarrollo de programas de lectura y escritura de textos académicos para ayudar a los estudiantes a transitar su vida universitaria. Además, visualiza al ámbito universitario como un espacio único para el desarrollo de esta alfabetización debido a que es poco factible que los estudiantes adquieran estas habilidades en otros contextos.

En la UTN BA, tanto las tareas de lectura como las de escritura son fundamentales para el dictado de Inglés Técnico II ya que los alumnos deben leer textos científico-académicos en inglés y formular sus respuestas en español. Estas pueden incluir la definición de un concepto importante, la reformulación de las ideas más relevantes del texto o el resumen de su contenido. No obstante, las guías que acompañan a los textos académicos en inglés con los que trabajamos habitualmente, se centran fundamentalmente en el desarrollo de habilidades de comprensión lectora. En consecuencia, la sistematización de la escritura, habilidad que da cuenta de la comprensión lectora de nuestros estudiantes, juega un rol secundario. Por esta razón, este trabajo propone dar respuesta a esta problemática centrándose en el diseño de una secuencia didáctica para la sistematización de la escritura de abstracts. La misma fue elaborada en el marco del curso “Práctica de escritura en la formación de ingenieros” organizado por la Secretaría Académica de nuestra regional en 2018.

Basándonos en la teoría transaccional de Rosenblatt (1996), que postula que el proceso de redacción por parte del lector profundiza la comprensión de un texto, decidimos concentrarnos en la escritura de este subgénero ya que es una práctica auténtica propia del ámbito académico. Además, en su interrelación con la lectura, no sólo da cuenta de la comprensión de las secciones e ideas más importantes de un texto científico, sino que también ayuda al alumno lector y escritor a prestar atención al vocabulario, sintaxis y convenciones propias del género académico, que le servirán para ir apropiándose de nuevas formas de construir conocimiento que serán fundamentales tanto para promover su alfabetización académica como en su futuro desempeño profesional.

En las últimas décadas, los abstracts de artículos de investigación se han convertido en un discurso esencial en el ámbito académico. Según Huckin (2001), éstos desempeñan cuatro funciones, primero, como mini-textos independientes que brindan a los lectores un breve resumen del tema, la metodología y las principales conclusiones de un estudio, segundo, como “dispositivos de detección” ya que ayudan a los lectores a decidir si desean leer el artículo completo, tercero, como una hoja de ruta para la lectura del artículo completo y, en cuarto lugar, como ayuda para la indexación para escritores y editores profesionales.

### **Descripción de la experiencia**

La secuencia didáctica que diseñamos para la sistematización de la escritura de un abstract contiene cuatro etapas y cada una está relacionada con la lectura de cuatro textos académicos completos. Destacamos que la misma fue presentada en la Jornadas EICI (Enseñanza de Inglés en las Ingenierías) en 2018. Este artículo presenta, además, los resultados obtenidos por los alumnos que participaron de su puesta en práctica.

La secuencia se puso en práctica en dos comisiones de Inglés Técnico II durante el segundo cuatrimestre de 2018. En primer lugar, se trabajó con la comprensión del texto en su totalidad siguiendo las instancias de pre-lectura, lectura y post lectura. A continuación, detallamos las actividades realizadas en cada etapa:

**Pre- lectura:** Análisis del paratexto, detección de secciones relevantes del texto. Trabajo colectivo andamiado por el docente.

**Lectura:** trabajo en equipos resolviendo tareas de comprensión, el docente circula acompañando a los estudiantes.

**Post-lectura:** Trabajo independiente, producción individual.

El trabajo con la escritura del abstract se desarrolla durante la post-lectura. El primer momento de la secuencia consiste en el análisis de un abstract, específicamente su estructuración textual para reconocer sus partes y la información y fraseología que cada uno presenta. Esta etapa también incluye la escritura de cuatro palabras clave que den cuenta de su contenido. En el segundo momento, los alumnos deben completar el abstract con dos oraciones que contengan información adecuada y reflejen su comprensión de secciones relevantes del texto. En el tercer momento, se provee a los estudiantes de un abstract manipulado que contiene errores de contenido. El mismo debe ser corregido y escrito nuevamente. Finalmente, los alumnos deben escribir el abstract completo de un artículo de investigación. Toda esta secuencia toma alrededor de diez clases.

Tipo de texto	Duración	Actividades realizadas por el docente	Actividades para los alumnos/Lugar	Devolución
<b>Abstract -</b>	Menos de una clase	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confección de guía de lectura</li> <li>• Sacar palabras clave</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar con guía de lectura</li> <li>• Escribir cuatro palabras clave</li> </ul> <p><i>En clase</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En clase, individual</li> </ul>
<b>Smart Materials paper completo</b>	Tres clases	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confección de guía de lectura</li> <li>• Desarmar el abstract, sacar el contenido y agregar subtítulos de cada parte (por ejemplo, objetivo, metodología, resultados, conclusión, etc)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar con guía de lectura</li> <li>• Unir contenido extraído con la parte correspondiente del abstract</li> <li>• Analizar el abstract: las partes y su función</li> <li>• Leer texto completo y completar el abstract con dos oraciones</li> </ul> <p><i>En clase</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En clase, individual</li> </ul>
<b>Consumers' Attitude paper completo</b>	Tres clases	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confección de guía de lectura</li> <li>• Sacar el abstract en inglés</li> <li>• Construir abstract en español con errores</li> <li>• Incluir errores metodológicos y en los resultados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar con guía de lectura</li> <li>• Leer texto e identificar y corregir errores en el abstract manipulado en español.</li> </ul> <p><i>En clase</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En clase, individual</li> </ul>
<b>Smart City Services Driven by IoT: A Systematic Review paper completo</b>	Tres clases	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Confección de guía de lectura</li> <li>• Sacar el abstract</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajar con guía de lectura</li> <li>• Elaborar el abstract del texto respetando su estructura y partes (encuadre/introducción, objetivo, métodos, resultados, conclusión y palabras-clave)</li> </ul> <p><i>En casa</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En clase, individual</li> </ul>

**Tabla 1: Secuencia didáctica**

Todos los textos que son parte de la secuencia didáctica mencionada son artículos completos de investigación en inglés de alrededor de 300 líneas publicados en diferentes revistas digitales especializadas y tratan temas relacionados con las diferentes ingenierías tales como Materiales Inteligentes, la Industria 4.0, la Obsolescencia Programada y la Internet de las Cosas, entre otros. Tanto los textos como las guías de lectura, que han sido confeccionadas por docentes de las dos cátedras de Inglés Técnico, se trabajaron en todas las comisiones durante el segundo cuatrimestre de 2018. No obstante, el trabajo con la escritura de abstracts fue puesto en práctica en solo dos comisiones con la finalidad de perfeccionarlas.

## Evaluación

La evaluación fue procesual, los resultados de cada actividad fueron analizados, en primer lugar, en forma colectiva y luego individualmente. De esta manera, el feedback de las docentes fue continuo. Cada vez que los estudiantes realizaron sus entregas, éstas corrigieron los trabajos clase a clase. En el caso del último trabajo de la secuencia, que implicó la escritura de un abstract completo, se les entregó a los estudiantes una tabla con descriptores (Tabla 2) que se tuvieron en cuenta para la evaluación final con el objetivo de que ellos estuvieran al tanto de cuáles son los criterios de corrección y evaluación antes de realizar la tarea.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD DE CIERRE - ESCRITURA DEL ABSTRACT	
DESCRIPTORES	PUNTAJE
A. Elabora el abstract respetando su estructura y partes (problemática, objetivo, métodos, resultados, conclusión y palabras-clave)	20
B. Incluye información relevante/conceptos centrales de cada parte	30
C. La redacción es clara, no presenta incoherencias.	20
D. El texto presenta fraseología, articuladores y características discursivas propias de este subgénero.	10
E. Se ajusta a las reglas de ortografía, puntuación y gramática.	10
F. Palabras clave	10

**Tabla 2: Criterios de evaluación**

En esta última instancia, ya que los estudiantes pertenecían a diferentes carreras (Ingeniería en Sistemas, Industrial, Textil y Química) cada especialidad recibió un texto con una temática de su carrera. No obstante, la longitud, complejidad gramatical y léxica y tipo textual fueron similares en todos los casos. Cabe destacar que la misma se realizó

en el marco de la segunda evaluación parcial de la materia Inglés Técnico II, que implicó la lectura del artículo en inglés y la escritura del abstract y sus palabras clave en español, en un período de dos horas reloj y que para calificar las producciones de los estudiantes se utilizó la tabla con descriptores que mencionamos anteriormente.

## Análisis

En esta sección se analizarán los resultados obtenidos por los 27 alumnos de ambos grupos en la redacción del abstract en español de un artículo de investigación en inglés y la inclusión de 4 palabras clave. En primer lugar, para llevar adelante este análisis, se leyeron en forma colectiva las producciones de una parte de los alumnos para decidir los porcentajes y posteriormente cada una de las autoras evaluó diferentes exámenes por separado.

Los resultados se volcaron en una única tabla (Tabla 3) que permitió visualizar los puntajes obtenidos por cada estudiante y así calcular los promedios obtenidos individual y colectivamente.

Del total de los 27 estudiantes, un grupo de 13 obtuvo promedios entre 80 y 100 puntos, 13 estudiantes entre 60 y 79 puntos y uno menos de 60 puntos. Destacamos entonces que la gran mayoría alcanzó resultados satisfactorios y que en promedio el grupo logró 75 puntos. Solo un alumno obtuvo un promedio por debajo de la aprobación.

Al analizar qué criterio de la grilla de evaluación obtuvo los porcentajes más altos y más bajos encontramos que en general los promedios son similares independientemente de si se trata de parámetros que analizan la detección de información relevante, como el A y el B o aquellos que evaluaban la producción escrita como parámetro de la comprensión, como el C, D, E y F.

DESCRPTORES	TOTAL	PROMEDIO GRUPO	%
A. Elabora el abstract respetando su estructura y partes (problemática, objetivo, métodos, resultados, conclusión y palabras-clave)	20	16	80%
B. Incluye información relevante/conceptos centrales de cada parte	30	21	70%
C. La redacción es clara, no presenta incoherencias.	20	16	80%
D. El texto presenta fraseología, articuladores y características discursivas propias de este subgénero.	10	8	80%
E. Se ajusta a las reglas de ortografía, puntuación y gramática.	10	7.8	78%
F. Palabras clave	10	7.6	76%

**Tabla 3 - Resultados por criterio**

Es importante volver a destacar en este punto que la tarea de escritura del abstract implica operaciones que no solo son un parámetro de la comprensión de nuestros estudiantes sino también de sus habilidades de reformulación de la información del inglés al español. Es por esto que el punto "C" de la Tabla 3: "La redacción es clara y no

presenta incoherencias" adquiere especial relevancia para nuestra materia. Que el desempeño de nuestros estudiantes haya alcanzado promedios de 8/10 en este criterio da cuenta de la amplitud de sus destrezas en esta habilidad.



Título del artículo	Emerging Design Strategies in Sustainable Production and Consumption of Textiles and Clothing
Palabras clave poco específicas	sustentable, textil, diseño, moda y basura
Palabras clave erróneas	estructura de evaluación (en lugar de “marco teórico evaluativo”), estrategias diseñadas (en lugar de “estrategias de diseño”)

Por otro lado, la descripción de palabras clave también obtuvo resultados satisfactorios. No obstante, consideramos que se debería intensificar la práctica de la escritura de estas frases nominales tanto en otros momentos de la secuencia como en Inglés Técnico I. La mayor dificultad de nuestros alumnos residió en la falta de especificidad en la descripción

de la palabra clave. Así varios optaron por incluir palabras muy generales y en menor medida también incurrieron en errores de léxico académico. En los cuadros debajo incluimos algunos errores y el título del artículo con el que trabajaron los alumnos para una más clara ejemplificación:

Título del artículo	Smart City Services Driven by IoT: A Systematic Review
Palabras clave poco específicas	aplicaciones, investigación, tecnología
Palabras clave erróneas	Cosas de Internet (en lugar de “Internet de las Cosas”), sociedad informativa (en lugar de “Sociedad de la Información”)

También, se observa que algunos estudiantes tienden a incluir palabras muy relacionadas, repitiendo así conceptos ya mencionados, omitiendo incluir otros conceptos centrales,  
**Alumno 1**

por ejemplo, esta selección de cuatro y tres palabras respectivamente:

Título del artículo	Emerging Design Strategies in Sustainable Production and Consumption of Textiles and Clothing
Palabras clave	industria textil sustentable, textiles sustentables, producción textil sustentable, cambios industria textil.

## Alumno 2

Título del artículo	Smart City Services Driven by IoT: A Systematic Review
Palabras clave	ciudades inteligentes, internet de las cosas, servicios inteligentes

### Resultados secuencia didáctica

Con respecto a nuestra evaluación de la secuencia didáctica para la escritura de un abstract, consideramos que fue un paso inicial importante para completar y complejizar las guías de lectura que acompañan a los textos con los que trabajan todas las comisiones de Inglés Técnico II. Con esta secuencia, se pudo cumplir con el doble objetivo de mejorar la comprensión lectora de textos académicos, así como también introducir exitosamente a los alumnos a la escritura de abstracts. Esto se vio reflejado en los resultados logrados por nuestros estudiantes con solo diez clases de práctica.

No obstante, consideramos necesario ampliarla con la finalidad de afianzar y optimizar el acompañamiento a nuestros estudiantes. En este sentido, sería importante incluir nuevos ejercicios de escritura al resto de los textos con los que trabajamos cada cuatrimestre. A modo de ejemplo, proponemos incluir un paso previo a la escritura final individual y autónoma del abstract que consistiría en la lectura de otro artículo de investigación que incluya la escritura colectiva del abstract con la guía del docente en el pizarrón.

### Conclusiones

Consideramos que los resultados obtenidos por los alumnos en los criterios de organización de la información, detección e inclusión de contenido relevante para un abstract y el uso de vocabulario específico de este subgénero, pueden vincularse

directamente con la puesta en práctica de la secuencia didáctica. Otros, como la coherencia en la redacción y el uso correcto de la gramática, ortografía y puntuación pueden atribuirse a habilidades que lleva mucho tiempo adquirir y que asumimos ya eran parte de las destrezas de los estudiantes al comenzar el curso.

Algo que es necesario puntualizar, es que la secuencia llevó alrededor de diez clases cuando, en promedio, los cursos de Inglés Técnico II cuentan con 16 clases. Esto significa, que, si se incluye la escritura de abstracts como un objetivo de este nivel, podría ampliarse la secuencia, lo que sin duda mejoraría el desempeño de nuestros estudiantes y los prepararía en forma más óptima para afrontar los desafíos que implica la lectura y escritura de este subgénero tan propio del ámbito académico.

Queremos concluir destacando que la concreción de este tipo de experiencias reafirma la posibilidad y necesidad de que el nivel universitario se haga cargo de la enseñanza de aquellos tipos textuales que son propios de este nivel ya que las habilidades de lectura y escritura involucradas en la resolución de estas tareas no son de adquisición espontánea, sino que requieren ser enseñadas de manera mucho más explícita.

---

### Referencias bibliográficas

- Carlino, P. (2003). *Alfabetización académica: un cambio necesario, algunas alternativas posibles*. Educere, 6(20), 409-420.
- Huckin, T. (2001) *Abstracting from abstracts* en Hewings, M. (2006) *Academic writing in context* (p.p 93-103) Bloomsbury Publishing.
- Marin, M. (2006). *Alfabetización académica temprana*. Lectura y Vida: Revista Latinoamericana de Lectura. Buenos Aires, 27(4), 30.
- Pereira, C. (2006). *La lectura y la escritura en el CBC: memoria de la experiencia en la cátedra de Semiología*. En trabajo presentado en Primer Congreso Nacional Leer, escribir y hablar hoy... Argentina, Universidad Nacional de Centro de la Provincia de Buenos Aires y Sala Abierta de Lectura de Tandil.
- Rosenblatt, L. (1996). *La teoría transaccional de la lectura y la escritura*. En Textos en contexto. Los procesos de lectura y escritura. Buenos Aires: Proyecto Editorial Lectura y Vida (pp. 13-70).

## Eje 5 Estrategias para la formación en competencias

### Presentación y coordinación

*Uriel Cukierman*

---

En el año 2006, el CONFEDI dio a conocer el “Primer Acuerdo Sobre Competencias Genéricas” en el cual se detallan algunas de las razones por las que se hacía necesario incorporar el Enfoque Basado en Competencias (EBC) en la Educación en Ingeniería (EI):

- En la actualidad es una tendencia internacional en el diseño de los planes de estudio de ingeniería el uso de las competencias como horizonte formativo.
- Se considera que integrar de manera intencional las competencias podría dar un marco que facilite una selección y un tratamiento más ajustados y eficaces de los contenidos impartidos.
- Hay consenso en cuanto que el ingeniero no sólo debe saber, sino también saber hacer.
- la formación de grado se propone desarrollar aquellas competencias que debería poseer el recién graduado y en el nivel de desarrollo adecuado al inicio de su trayecto profesional.

Pero tuvo que pasar una década para que el tema tomara la entidad necesaria como para promover su aplicación efectiva. Fue así como, luego de un proceso de trabajo en el seno del CONFEDI que involucró a representantes de todas las facultades de ingeniería del país y de las respectivas redes de especialidades, se llegó a la elaboración de una Propuesta de Estándares de Segunda Generación para la Acreditación de Carreras de Ingeniería en la República Argentina, conocida como “Libro Rojo”. Este documento, que fue aprobado en la Asamblea del CONFEDI realizada en junio de 2018 en la Ciudad de Rosario, se remitió a las autoridades del Ministerio de Educación y se encuentra en la actualidad (octubre 2019) a consideración del Consejo de Universidades (CU).

Pero más allá de estos antecedentes normativos, cabe destacar el significado más profundo del cambio propuesto expresado a través de los pilares fundamentales del EBC, a saber:

- Aprendizaje Centrado en el Estudiante
- Aprendizaje Activo
- Aprendizaje significativo

No obstante, ninguna norma o estándar producirá el cambio necesario si no se actualizan las prácticas docentes y con ellas se mejoran los aprendizajes de los estudiantes. En tal sentido, resulta sumamente pertinente analizar las que Zabala y Arnau describen como “ideas clave” sobre el EBC. Ellas son:

- El término competencia nace como consecuencia de las limitaciones de la enseñanza tradicional.
- Las competencias son la actuación eficiente en un contexto determinado.
- La competencia siempre implica conocimientos interrelacionados con habilidades y actitudes.
- Los fines de la educación en competencias son el pleno desarrollo de la persona.
- Las competencias escolares deben abarcar el ámbito social, interpersonal, personal y profesional.
- El aprendizaje de las competencias es siempre funcional (aplicable).
- Enseñar competencias implica partir de situaciones y problemas reales.
- Se requiere un enfoque multidisciplinar.

- La necesidad de desarrollar competencias en las áreas comunes (homogéneas).
- Los métodos para la enseñanza de las competencias deben tener un enfoque globalizador.
- Evaluar competencias es evaluar procesos en la resolución de situaciones-problema.

Los trabajos presentados en este eje han mostrado como sus autores, colegas docentes de la Facultad Regional Buenos Aires (FRBA) de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), han podido emplear ciertas estrategias pertinentes e innovadoras para la formación en competencias que pueden servir de motivación y ejemplo para otros colegas, igualmente preocupados por mejorar los aprendizajes de sus alumnos. Se describen someramente dichos trabajos a continuación y en el orden en que fueron presentados en la “I Jornada de intercambio de experiencias docentes innovadoras de la FRBA”.

La primera presentación fue “Utilización de aplicaciones interactivas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Básicas”, de los autores/a Uriel Cukierman, Sergio Silvestri y Carolina González. En este artículo, se comparte el trabajo realizado en el marco de un proyecto de investigación, cuyo propósito fue indagar acerca de la utilización de los teléfonos inteligentes como complemento y apoyo en los cursos de primer año de Física, Matemáticas, Álgebra y Algoritmos y Estructura de Datos, mediante una aplicación sobre la que se disponía de módulos interactivos relacionados con los temas de clase.

Continuó la presentación con el trabajo “Otras 160 horas de aula”, de los autores Adriano Filgueira y Esteban Masoero, en el cual se describió la manera y los recursos utilizados por los docentes de un curso de Sistemas Operativos, de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información, para implementar lo que se conoce como Aula Invertida tratando de promover la realización de actividades de aprendizaje no sólo en el aula sino, y fundamentalmente, en el espacio de tiempo entre una y otra clase.

Luego expuso Verónica Edith Iriarte, “El gimnasio de la pregunta”. La experiencia presentada por la docente propuso una estrategia didáctica inspirada en las varillas de Cuisenaire. Para ese fin se recurre al uso de colores dado que, según las investigaciones, imprimen mejor el aprendizaje en el cerebro y contribuyen a la fijación de conocimientos que se pretenden desarrollar y ejercitar.

El siguiente proyecto expuesto refirió a un proceso de adecuación integral en el tiempo de la asignatura Ingeniería y Factibilidad Ambiental, de la carrera de Ingeniería Química, de manera de incorporar práctica y efectivamente algunas de las competencias incluidas en el “Libro Rojo del CONFEDI”. Se tituló “Implementación de Prácticas Innovadoras basadas en un enfoque de Competencias en la Cursada del ciclo 2019” y los autores/as fueron José Luis Guevara, Nelson Elizondo, María José Trapaglia, Leticia Abriola.

El eje concluyó con la presentación de Rodrigo Bautista, Federico Nicolás Brest, Ariel Eduardo García, Jorge Luis Grandoso, Maximiliano Santos, “Fortalecimiento de habilidades blandas a través del hobby”. Esta ponencia describió cómo se ha incorporado la competencia de comunicación oral. Sobre la base de una organización docente basada en proyectos que usan la técnica de la exposición del hobby, cada alumno debe preparar una charla del tema que le apasione. Esa presentación es realizada frente a sus compañeros, que realizan una evaluación de su calidad en base a criterios y herramientas brindadas anteriormente por la cátedra.

---

## Referencias Bibliográficas

- CONFEDI. En línea] [Citado el: 29 de agosto de 2017.]  
[https://www.frbb.utn.edu.ar/frbb/info/secretarias/academica/carreras/apoyo/Competencias\\_CONFEDI.pdf](https://www.frbb.utn.edu.ar/frbb/info/secretarias/academica/carreras/apoyo/Competencias_CONFEDI.pdf)
- Propuesta de Estándares de Segunda Generación para la Acreditación de Carreras de Ingeniería en la República Argentina. “Libro Rojo”. Universidad FASTA Ediciones, 2018.
- Zabala, Antoni y Arnau, Laia. *11 Ideas Clave: Cómo Aprender y Enseñar Competencias*. Barcelona : Graó, 2008. 978-84-7827-500-7.



## Utilización de aplicaciones interactivas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Básicas

*Uriel Cukierman; Sergio Silvestri y Carolina González*

---

### Introducción

En este artículo<sup>19</sup> se describe el trabajo realizado dentro del proyecto de investigación denominado “Utilización de aplicaciones interactivas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Básicas” (TEUTIBA0004483TC), desarrollado durante los años 2017 y 2018 en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires, particularmente en el marco de las actividades del Centro de Investigación e Innovación Educativa (CIIE)<sup>20</sup>.

El propósito original del proyecto consistía en indagar acerca de la utilización de los teléfonos inteligentes como complemento y apoyo en los cursos de primer año de Física, Matemáticas, Álgebra y Algoritmos, y Estructura de Datos mediante una aplicación consistente en módulos interactivos relacionados con los temas de clase. Los teléfonos inteligentes son hoy de uso extendido entre nuestros estudiantes y representan una posible herramienta para comenzar a cambiar el paradigma del aprendizaje.

La dificultad expresada por los estudiantes en los cursos de ingeniería de primer año para comprender los conceptos esenciales de matemática y física se encuentra entre las más importantes razones de abandono. Pero esta no es la única razón, otra causa muy importante es la baja adaptación de los estudiantes de los primeros cursos en la universidad al modelo centrado en el profesor, que predomina mayoritariamente en los cursos de educación superior.

Las nuevas corrientes didácticas promueven ubicar al alumno como centro en el proceso de enseñanza-aprendizaje, mostrando resultados satisfactorios. El denominado aprendizaje invertido (Flipped Learning)<sup>21</sup>, ubica al alumno como sujeto activo para la adquisición del conocimiento, siendo el docente un organizador y facilitador de esa tarea. Para llevar adelante este modelo, las herramientas que se utilizan para el aprendizaje deben ser distintas a las tradicionales. Esto no significa el abandono definitivo de las herramientas tradicionales, sin embargo, para que el alumno pueda ser sujeto activo del aprendizaje, se lo debe proveer de herramientas distintas a aquellas, como aquellas que le resulten amigables, cómodas y les brinden seguridad en su uso. Hoy los textos universitarios, libros o apuntes, para los alumnos ingresantes no son ese lugar seguro y cómodo en el cual buscar complementación a la tarea del aula. Además, el docente sigue siendo el actor principal en la transmisión de conocimientos. Por otro lado, hoy sabemos que los conocimientos no se transmiten, sino que se adquieren de modo activo. Sin sacar al docente del aula se debe cambiar su rol, pasando de ser dador del conocimiento a ser un mediador entre el conocimiento y el alumno, brindando la clase a los estudiantes que ya han accedido al conocimiento necesario y sólo requieren que se respondan sus dudas, se los acompañe en la resolución de situaciones problemáticas, o en la aplicación de los conocimientos adquiridos en experimentos o proyectos.

---

<sup>19</sup> Parte de este artículo fue elaborado y presentado en idioma inglés en el marco del World Engineering Education Forum (WEEF 2018).

<sup>20</sup> CIIE - UTN, [Online]. Disponible En : [www.cjie.utn.edu.ar](http://www.cjie.utn.edu.ar)

<sup>21</sup> Ver más en: A. Sams, and J. Bergmann, "Flip Your Students' Learning".

Los celulares constituyen hoy un elemento de presencia extendida entre los estudiantes de todos los niveles educativos, y especialmente en el nivel universitario. Su uso es intensivo no ya como teléfono tradicional sino como una herramienta tecnológica inteligente (Smartphone). Estos teléfonos les resultan amigables a los estudiantes y son autónomos en su uso. Además, constituyen una de las herramientas adecuadas para intentar el cambio metodológico que pone al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje y al docente en el rol de facilitador.

Nuestro proyecto tuvo como objetivo facilitar a los estudiantes de primer año la comprensión de conceptos básicos de Matemática y Física, y algunos otros como álgebra y algoritmos informáticos, mediante el uso de aplicaciones sencillas que se ejecutan en los teléfonos inteligentes personales. Con ese fin, nuestro equipo de trabajo desarrolló las aplicaciones utilizando la plataforma Qdex<sup>22</sup> desarrollada por el empresa canadiense Quanser<sup>23</sup>.

La generación de material didáctico, el trabajo interdisciplinario, el trabajo integrado entre docentes y alumnos de nuestra facultad, la aproximación a un modo diferente de gestionar la clase, el desarrollo de estrategias didácticas que tienden a favorecer la retención de los alumnos de primer año y el uso de nuevas tecnologías son buenos motivos para poner en consideración de toda la comunidad educativa de nuestra institución esta investigación relacionada con la formación del futuro ingeniero tecnológico.

### **Descripción/desarrollo de la experiencia**

Durante el primer año nos centramos en el desarrollo del contenido para las aplicaciones y de las aplicaciones mismas. Los profesores involucrados en el proyecto prepararon y adaptaron el contenido a las características particulares de los dispositivos móviles. Esto significó adaptar y adaptarse al nuevo soporte para los contenidos teniendo en cuenta la limitación en el tamaño de la pantalla y la posibilidad de agregar interactividad. Al mismo tiempo, los estudiantes becados aprendieron a desarrollar las aplicaciones utilizando la plataforma Qdex e interactuaron con los profesores del proyecto para obtener un producto que satisfaga tanto los requisitos didácticos como los técnicos.

Desde un punto de vista técnico, la plataforma Qdex ofrece herramientas de

soporte integradas con Microsoft VisualStudio IDE<sup>24</sup> para crear y publicar contenidos fácilmente. Qdex Play, la "tienda de contenidos educativos", es una aplicación que se puede instalar en dispositivos Android y iPhone, y permite a los estudiantes navegar y descargar nuevos contenidos de aprendizaje de un catálogo. Esta tecnología también permite la inclusión de gráficos y animaciones interactivas en el contenido y la interfaz con sensores móviles y dispositivos externos para realizar la adquisición de datos para las visualizaciones.

Para dar forma a la idea del proyecto se desarrollaron módulos específicos de temas tales como Suma de Riemann, Vectores en 2D, Óptica Geométrica, Estructura de Pila, etc. Dichos módulos tienen breves descripciones, definiciones, simulaciones, actividades, enlaces a páginas de Internet y otros recursos de los temas propios del programa de cada materia.

---

<sup>22</sup> "qdex", [Online]. Available: <http://qdexapps.com> . [último acceso 15 de octubre de 2019].

<sup>23</sup> "Quanser", [Online]. Disponible en : <http://www.quanser.com> . [último acceso 15 de octubre de 2019].

<sup>24</sup> Microsoft, "Visual Studio," 2017. [Online]. Available: <https://www.visualstudio.com/free-developer-offers/>. [último acceso 15 de octubre de 2019]

Estos módulos fueron desarrollados en un trabajo conjunto entre docentes de las asignaturas involucradas y los becarios estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de Información. Entre sus características respondían a una utilización libre en cuanto a que pueden recorrerlas sin un orden preestablecido; independiente en cuanto a tener libre disponibilidad de uso una vez registrados en la plataforma; breves en cuanto al tiempo que implica la navegación completa de un módulo, que es de unos pocos minutos; y con interactividad y lectura equilibradas, aprovechando al máximo las posibilidades de los teléfonos inteligentes.

Una vez completados los módulos se hizo una primera revisión invitando a los docentes y alumnos becarios del proyecto a utilizarlos para luego completar una encuesta, cuyos resultados permitieron el ajuste final antes de ponerlas a disposición de los alumnos. Superada esa etapa, los profesores del proyecto utilizaron los módulos con los alumnos de sus cursos regulares como parte de las actividades normales de sus clases. La única actividad extra que se pidió a los estudiantes fue completar una encuesta.

Para la incorporación de los módulos a las clases, se pidió a los alumnos que instalen la aplicación en sus teléfonos inteligentes. Una vez disponibles se sugirió recorran los módulos antes de tratar esos temas en clase. Esto resultó más efectivo que proponer que lean esos mismos temas del cuadernillo correspondiente, previo a la clase.

Respecto a los alumnos ingresantes, sabemos que están muy acostumbrados a la clase expositiva que limita su participación activa en el proceso de adquisición de conocimiento. Asimismo, tienen poco entrenamiento en lectura de textos extensos y están más acostumbrados a leer textos breves, casi telegráficos, y a cambiar de tema

a cada momento. Con estas nuevas herramientas propuestas, lo que pretendemos es aprovechar ese hábito y comenzar a generar otro: llegar a la clase con el tema al menos visto, quizás aprendido o con dudas a plantear. En los hechos resultó que hubo mayor participación de los alumnos durante las clases con respecto al esquema tradicional.

Los resultados obtenidos se analizaron por medios de encuestas a alumnos y docentes involucrados y dejan abierta la puerta para la profundización y extensión de esta investigación. Como resumen de los resultados se puede decir que los alumnos han manifestado una gran aceptación por la propuesta, han usado los módulos en un alto porcentaje, y han manifestado como imprescindible la presencia del profesor.

### **Análisis**

Como propusimos en la introducción, creemos que una razón muy importante para el abandono de los estudiantes de primer año en los cursos de ingeniería es su falta de ejercicio en comprender y manejar ciertos conceptos básicos de matemáticas y física. Una forma factible de reducir este problema es mediante el uso de aplicaciones especialmente desarrolladas, que les permitan interactuar con la teoría, los conceptos y los problemas de una manera más amigable a través de sus dispositivos móviles<sup>25</sup> y facilitando la implementación de metodologías de aprendizaje activo (Freeman y otros, 2014), como por ejemplo el "Aprendizaje invertido" (Cukierman y otros, 2017).

La matemática y la física son espacios curriculares que se concentran en los primeros dos años y se convierten en barreras que dificultan el progreso de los estudiantes en su camino hacia el título de grado. Esto sucede tanto en la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) como en la mayoría de las facultades de ingeniería. Este

---

<sup>25</sup> Ver más en: Fundación Telefónica, "Guía Mobile Learning," Madrid, 2012.

no es el único desafío que enfrentan los estudiantes de primer año mientras hacen su transición de las escuelas secundarias a su nueva vida universitaria. Otros problemas comunes son:

- La gestión del tiempo es uno de los problemas más típicos. Comienzan su primer año al inscribirse en 8 o 9 cursos diferentes sin tener en cuenta la cantidad total de tiempo que les requerirá, no solo para estudiar sino para sus otras actividades como trabajo, familia, amigos, ocio, etc.
- Comprender los requisitos asociados con la obtención de un título como la información sobre programas, planes de estudios y requisitos de aprobación se publican en el sitio web de la universidad. Sin embargo, cuando se les pregunta a los estudiantes sobre la información que han relacionado con el curso en el que están inscritos, la mayoría de ellos no ha accedido a esa información.
- Falta de técnicas de estudio como consecuencia de las experiencias previas de los estudiantes en las escuelas primarias y, especialmente, en las secundarias. Llegan a la universidad acostumbrados a memorizar datos y sin haber desarrollado buenas técnicas de estudio.
- Falta de uso de tecnologías de aprendizaje. La mayoría de nuestros estudiantes solo usan para estudiar notas tomadas por ellos, o por otros estudiantes, durante las clases. No tienen la costumbre de estudiar a partir de libros o del uso de otras tecnologías como simulaciones, software, videos, aplicaciones, wikis, campus virtuales y foros. Sin embargo, existe una tendencia a aumentar el uso de este tipo de recursos.
- Falta de autoconciencia. Es muy importante que los estudiantes discriminen entre buenos y malos hábitos para alcanzar su título de manera efectiva. No asistir a

conferencias, ser muy pasivo durante el curso, dilaciones, son solo algunos de ellos.

- Involucrarse en la vida universitaria. Cuando los estudiantes vienen a clases sin motivación, o solo porque "tienen que hacerlo", con mucha frecuencia pierden interés y muy frecuentemente abandonan sus estudios universitarios<sup>26</sup>.

Mediante el uso de tecnologías adecuadas, combinadas con metodologías apropiadas, se pueden mitigar algunos de los problemas descritos anteriormente. Vale aclarar que no tratamos de resolver todos los problemas que llevaron a que un número importante de estudiantes no pueda aprobar cursos básicos y necesiten repetirlos. Estamos proponiendo introducir herramientas y modalidades alternativas a las que ya usan y con las que están familiarizados los estudiantes.

Todo intento de cambio debe tener una comprensión clara del punto desde el que estamos tratando de introducir esas modificaciones, y los especialistas didácticos nos están ayudando a descubrir cuál es nuestro propio punto de partida.

"El modelo de enseñanza tradicional, que ha sido aceptado sin más preguntas por parte de maestros, estudiantes, padres y la sociedad en general, es el que el docente enseña dando clases expositivas (clases magistrales) y diciéndoles a los estudiantes lo que se supone que deben saber. Don Finkel describe esta forma de enseñar como Enseñar cómo contar, cuyo contrapunto es Enseñar con la boca cerrada (Teaching as telling, whose counterpoint is Teaching with the mouth shut), una expresión que usa para hacer problemáticos nuestros supuestos no examinados sobre la buena enseñanza" (Moreira, 2011).

Por lo tanto, nuestro punto de partida es tratar de pasar de un modelo centrado en el profesor a uno centrado en el alumno, utilizando las Tecnologías de la Información

---

<sup>26</sup> Ver: Härterich et.al (2012) y Trautwein, C. &

Bosse (2017).

y la Comunicación (TIC) disponibles y las metodologías apropiadas. Las tecnologías innovadoras casi siempre han encontrado un campo fértil en el entorno educativo.

Por lo tanto, la enseñanza innovadora es muy importante, pero también es importante probar diferentes estrategias de aprendizaje entendidas como aquellos procesos que los alumnos utilizan para mejorar su propio aprendizaje (Ferrari y otros, 2009).

Actualmente, el desarrollo de la tecnología móvil va de la mano con ciertos hábitos y prácticas de uso que tienden a convertirse en verdaderas "prótesis" personales y profesionales (Padilla, 2012). Si observamos el uso que hacen los estudiantes de sus teléfonos inteligentes, esta es la única tecnología que tienen disponible permanentemente dentro y fuera del aula, convirtiéndose en herramientas que unen el ámbito educativo y los contextos extracurriculares.

El concepto de aprendizaje móvil (m-learning) está principalmente asociado con el uso de pequeños dispositivos digitales como computadoras portátiles, teléfonos móviles, PDA, tabletas y cualquier dispositivo portátil que tiene alguna forma de conectividad inalámbrica en un centro educativo. El aprendizaje móvil permite aumentar las posibilidades de aprendizaje de los alumnos. Son un recurso adecuado para la comunicación e intercambio entre personas por su gran portabilidad y ubicuidad. En este contexto, muchas aplicaciones para dispositivos móviles se están convirtiendo en herramientas clave para facilitar y motivar el aprendizaje de los estudiantes. Esto nos lleva a pensar en el aprendizaje que tiene lugar tanto dentro como fuera del aula. El aprendizaje a través de dispositivos móviles es una tendencia emergente, siendo un factor tecnológico que contribuye a que el aprendizaje sea personalizado.

El informe de NMC (NMC Horizon Report) desarrollado cada año en colaboración con expertos de todo el mundo incluye una perspectiva sobre las tecnologías con mayor

impacto en el campo educativo. Desde 2010, presenta a los dispositivos móviles como una de las principales tendencias. Sin embargo, este último informe, publicado en agosto de 2018, advierte sobre desafíos importantes que impiden la adopción de esta tecnología en educación superior particularmente en términos de equidad digital. El movimiento "trae tu propio dispositivo" (Bring Your Own Device - BYOD) pone de manifiesto que se ha ampliado la brecha entre los estudiantes que poseen teléfonos inteligentes, tabletas o computadoras portátiles y los que no, dado que se necesita alguno de estos dispositivos para participar. Esto es un aspecto que debe considerarse cuidadosamente en el futuro cercano.

El uso de aplicaciones móviles en la educación superior ha demostrado que mejora los niveles de relaciones interpersonales y habilidades de aprendizaje. Por lo tanto, el aprendizaje móvil requiere de metodologías y rediseños didácticos con objetivos precisos vinculados a micro tareas secuenciales que garanticen la efectividad (Vergel Ortega y otros, 2015). Escala (2015) destaca la importancia de una interfaz simple y amigable, que integra un componente multimedia, y ofrece al usuario la posibilidad de trabajar con módulos cortos, atractivos y disponibles en el momento adecuado. El modelo de instrucción móvil está basado en el aprendizaje informal, sin embargo, hemos podido introducirlo para su uso dentro de un espacio de clase formal.

El entorno de aprendizaje móvil de este trabajo tiene un diseño didáctico con una interfaz simple que integra componentes interactivos y actividades modulares cortas, de naturaleza atractiva, para contribuir al aprendizaje situado. Una vez descargado en el teléfono, no hay necesidad de una conexión a Internet. Es importante tener en cuenta que esta propuesta mediada por la tecnología móvil es particularmente adecuada para un enfoque de aprendizaje invertido.



La idea subyacente es que podrán acceder a los contenidos especialmente desarrollados antes de llegar al aula, donde el profesor podrá comenzar las actividades recordando el trabajo previo de los estudiantes, realizados a través de su práctica con el dispositivo móvil.

### Conclusiones

Podemos enumerar varios resultados positivos:

1) Desde un punto de vista técnico hemos podido aprender a utilizar eficazmente la plataforma Qdex para producir aplicaciones que cumplen con los resultados de aprendizaje planteados por los docentes.

2) Desde un punto de vista pedagógico hemos verificado que el uso de dispositivos móviles produce un efecto positivo en el aprendizaje del alumno. Los resultados de la encuesta confirman la buena predisposición de los estudiantes para usar esta tecnología para el aprendizaje.

3) Desde un punto de vista institucional varios colegas han mostrado interés en desarrollar nuevas aplicaciones para ser utilizadas en sus cursos. Es posible visualizar una difusión de este tipo de experiencias en toda la facultad y probablemente en otras.

Complementariamente se identificaron algunos inconvenientes:

1) Aunque el lenguaje de programación (Lua) utilizado para desarrollar las aplicaciones es muy intuitivo y fácil de usar, no podemos

pensar en profesores desarrollando aplicaciones por ellos mismos, a menos que tengan habilidades de programación anteriores.

2) El costo de licenciar la herramienta para un gran número de los estudiantes puede ser una limitación, particularmente en nuestra universidad que es gratuita para estudiantes y financiado únicamente por un presupuesto federal que siempre es escaso.

3) Sería bueno tener soporte multilingüe para plataforma de desarrollo, así como para Qdex Play. (Cukierman y otros, 2018).

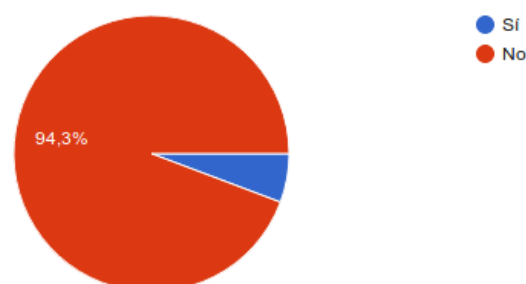
Creemos que los resultados positivos obtenidos hasta ahora nos permiten proponer a las autoridades de nuestra facultad la creación de un grupo permanente de becarios desarrollando servicios para todos los profesores interesados en crear sus propias aplicaciones.

Es importante destacar que hemos verificado nuestra hipótesis inicial sobre la efectividad de esta metodología para promover un enfoque de aprendizaje centrado en el estudiante. A la inversa, no hemos podido verificar que esta metodología pueda reducir efectivamente el abandono de los estudiantes de Ingeniería de primer año, dado que necesitaríamos una investigación más amplia y un estudio longitudinal para certificar este supuesto.

Compartimos parte de la última encuesta realizada en el primer cuatrimestre del 2019 junto con algunas opiniones de los alumnos.

### ¿Tuviste problemas para instalar qdex Play en tu dispositivo?

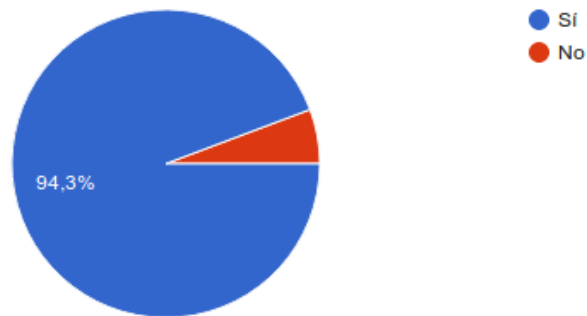
35 respuestas





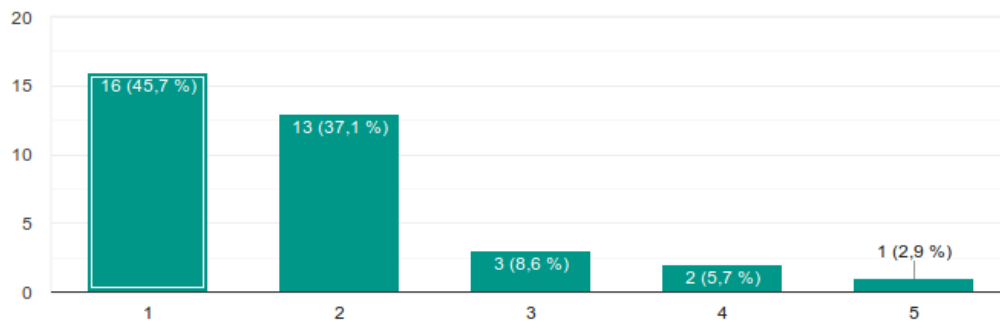
### ¿Te resultó intuitiva la navegación de los contenidos dentro de la aplicación?

35 respuestas



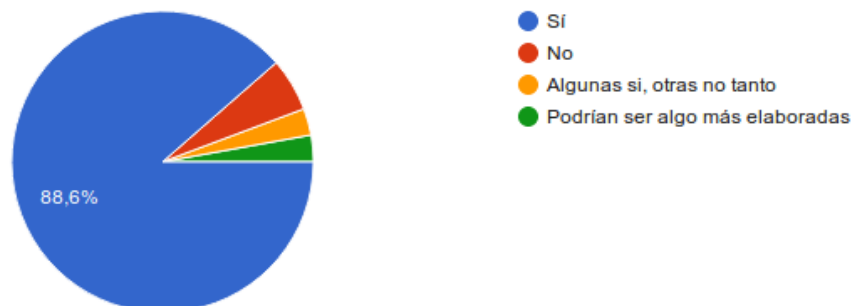
### ¿Te pareció clara la forma en que están desarrollados los temas?

35 respuestas



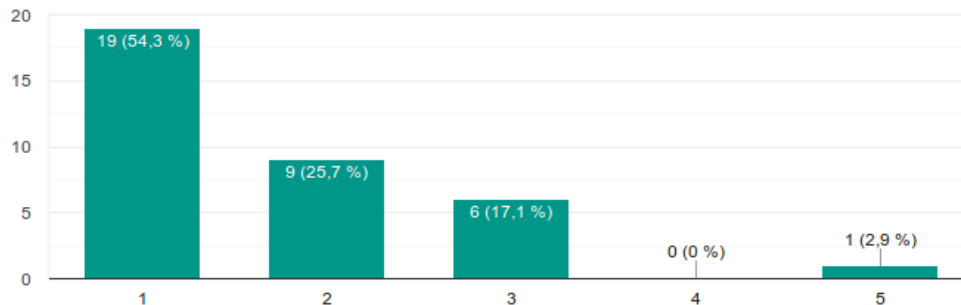
### ¿Te resultaron útiles las animaciones/simulaciones incluidas en las aplicaciones?

35 respuestas



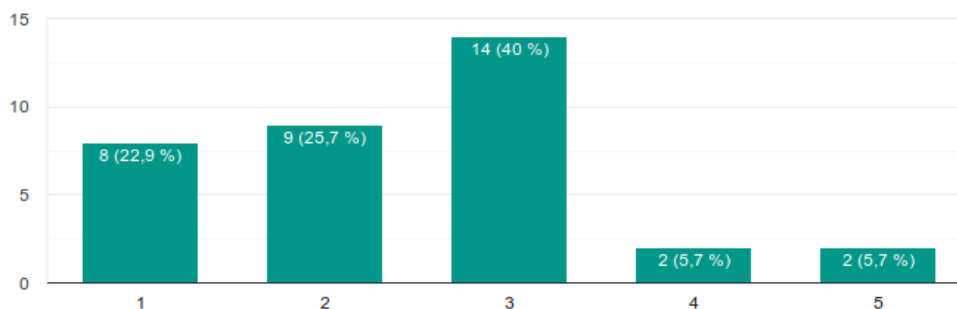
### ¿Los cuestionarios te ayudaron a la comprensión de los temas y/o a la validación de dicha comprensión?

35 respuestas



### ¿Te parece que este método de aprendizaje es mejor que los otros que utiliza habitualmente el profesor?

35 respuestas



Fue una excelente aplicación y intuitiva.

En lo personal me parece una buena iniciativa como para complementar lo visto en clase, pero nunca como recurso principal al cual la clase complementa. A lo sumo puede ser reemplazo de un libro, siendo que es un recurso mucho mas didáctico que este, pero para aprender un tema nuevo sigue siendo mejor una clase, o un vídeo de Youtube donde alguien explique oralmente los temas.

Muy buena idea, voy leyendo los apuntes en el colectivo muy util!

La app es muy interesante, y además considero que integrar contenidos académicos a los dispositivos móviles fomenta la maximización del tiempo de estudio, puesto que permite a quienes tienen un considerable tiempo de viaje estudiar cómodamente mientras lo hacen.

La app es bastante prácticamente y facilita el aprendizaje. Se deberían agregar más temas.

.

Muy buena idea ir adaptandose a nuevas formas de aprendizaje para tiempos moderno 🍌🍌

Como síntesis de estos últimos cuatro cuadros se puede afirmar que los alumnos han manifestado una gran aceptación por la

propuesta, han usado los módulos en un alto porcentaje, pero también han manifestado como imprescindible la presencia del profesor.

### Referencias Bibliográficas

- Cukierman U. R., Agüero, M., Silvestri, S., Delmonte, R., Drangosch, J., Gonzáles, L. C., Pérez Ferrando, D. y Saclier, L. «Bridging the gap between first-year students and Engineering: A novel application of mobile technologies for improving Mathematics and Physics learning,» de WEEF 2017, Malaysia, 2017.
- Freeman, S., Eddy, S., McDonough, M., Smith, M., Okoroafor, N., Jordt, H. and Wenderoth, M. "Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics," *Social Sciences - Psychological and Cognitive Sciences*, vol. 111, no. 23, pp. 8410-8415, 12 May 2014.
- Fundación Telefónica, "Guía Mobile Learning," Madrid, 2012.
- Sams, A. and Bergmann, J. "Flip Your Students' Learning," *Educational Leadership*, vol. 70, no. 6, pp. 16-20, March 2013.
- Härterich J. et.al., "MathePraxis - connecting first-year mathematics with engineering applications", *European Journal of Engineering Education*, Vol. 37 , Iss. 3, 2012.
- Trautwein, C. & Bosse, E. *High Educ* (2017) 73: 371. doi:10.1007/s10734-016 0098-5.
- Moreira M.A., "Disclaiming the telling model in favor of a student-centered teaching and of learning how to learn critically," *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review - V1(1)*, pp. 84-95, 2011.
- Ferrari A., Cachia R., Punie Y., "Innovation and Creativity in Education and Training in the EU Member States: Fostering Creative Learning and Supporting Innovative Teaching", [Online]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/265996963\\_Innovation\\_and\\_Creativity\\_in\\_Education\\_and\\_Training\\_in\\_the\\_EU\\_Member\\_States\\_Fostering\\_Creative\\_Learning\\_and\\_Supporting\\_Innovative\\_Teaching\\_Literature\\_review\\_on\\_Innovation\\_and\\_Creativity\\_in\\_ET\\_in\\_the\\_EU](https://www.researchgate.net/publication/265996963_Innovation_and_Creativity_in_Education_and_Training_in_the_EU_Member_States_Fostering_Creative_Learning_and_Supporting_Innovative_Teaching_Literature_review_on_Innovation_and_Creativity_in_ET_in_the_EU)
- Padilla Lara T., «Mlearning. Cuando el Caballo de Troya entró en el aula,» de *Tendencias emergentes en Educación con TIC*, Barcelona, Asociación Espiral, Educación y Tecnología, 2012, pp. 263-274.
- Becker S. Adams, Brown M., Dahlstrom E., Davis A., DePaul K., Diaz V. y Pomerantz J. , «NMC Horizon Report,» EDUCAUSE, Louisville, 2018.
- Vergel Ortega M., Martínez Lozano J. J. y Zafra Trisancho S. L., «APPS en el rendimiento académico y autoconcepto de estudiantes de ingeniería,» *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, vol. 6, no 2, pp. 198- 208, 2015.
- Escala N., «Researchgate,» January 2015. [On line]. Disponible en:

[https://es.search.yahoo.com/search?fr=mcafee&type=E210ES91215G0&p=-+https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fprofile%2FNella\\_Escala%2Fpublication%2F304463014\\_Hacia\\_unos\\_principios\\_del\\_diseno\\_instrucciona para\\_el\\_aprendizaje\\_movil\\_m learning%2Flinks%2F577074e608ae10de639c0b54%2FHacia-unos-principios-del-diseno-instrucciona-para-el+aprendizaje-m.+%5B%C3%BAltimo+acceso+15+de+octubre+de+2019%5D](https://es.search.yahoo.com/search?fr=mcafee&type=E210ES91215G0&p=-+https%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fprofile%2FNella_Escala%2Fpublication%2F304463014_Hacia_unos_principios_del_diseno_instrucciona para_el_aprendizaje_movil_m learning%2Flinks%2F577074e608ae10de639c0b54%2FHacia-unos-principios-del-diseno-instrucciona-para-el+aprendizaje-m.+%5B%C3%BAltimo+acceso+15+de+octubre+de+2019%5D)

- Cukierman R, Agüero M., Silvestri S., González M., Drangosch J., Gonzáles C., Pérez D. Ferrando y Dellepiane P., « A Student-Centered Approach to Learning Mathematics and Physics in Engineering Freshmen Courses» de WEEF & GEDC 2018, Albuquerque (Nuevo México, EE.UU) 2018.

### Reconocimientos

Este trabajo de investigación fue apoyado por la UTN, pero no podría haber sido desarrollado sin la invaluable ayuda de Quanser. Agradecemos a Paul Gilbert y Tom Lee y su equipo que proporcionaron información y experiencia que ayudó mucho a la investigación. Además, y particularmente, a Abbey Desjarlais y Peter Martin de Quanser quienes respondieron a todas nuestras preguntas de manera rápida y satisfactoria.

## Otras 160 horas de aula

*Adriano Filgueira y Esteban Masoero*

Asignatura: Sistemas Operativos

---

### Introducción

La tecnología avanza a pasos agigantados. La oferta de contenidos hace cada vez más difícil captar la atención de las y los jóvenes. El rol del *aula invertida*<sup>27</sup> cobra más y más importancia. En medio de esta revolución, la cátedra recibe a alumnos y alumnas que en su mayoría apenas pasaron los 20 años de edad y se muestran ávidos de conocimientos. El objetivo aquí es, no sólo despertar su interés, sino mantenerlo a lo largo de la cursada.

La materia se caracteriza por involucrar una gran cantidad de conceptos teóricos provenientes de diversas ramas dentro de la informática como la Arquitectura de Computadoras, Algoritmos y Estructuras de Datos, Diseño de Sistemas, Redes de Información, entre otras. En la búsqueda de una asimilación de conceptos más consistente, le hemos dado a los trabajos prácticos de la materia un peso igual a (o incluso mayor que) su contraparte teórica. En este sentido, normalmente empleamos un formato de un trabajo práctico cuatrimestral realizado en grupos de no más de 5 personas. El desafío ha sido poder proveer a los estudiantes de herramientas y soporte para poder transitar ese camino de aprendizaje de forma exitosa, manteniendo su motivación a pesar de la alta carga de contenido a asimilar.

En el marco del único trabajo práctico, como parte integradora de conceptos teóricos, siempre se presentaron desafíos a la hora de lograr que los diversos conceptos fueran correctamente asimilados e incluso que el alcance de dicho trabajo fuera abarcado en su totalidad. Durante numerosos cuatrimestres, les hemos proporcionado diversas charlas técnicas introductorias al comienzo de la jornada, sin embargo, el feedback obtenido por los alumnos daba cuenta que no era suficiente para poder transitar el desarrollo del trabajo de forma amena y en un ritmo razonable. No solo el contenido era demasiado extenso, sino el aprendizaje de las herramientas necesarias para la realización del trabajo también demandaba una capacitación en sí misma. Si bien inicialmente se consideró agregar más charlas previas, eventualmente se entendió que era necesario cambiar el enfoque.

Fue en ese punto donde se empezó a invertir la estructura de la cursada, pensando en el uso de videos para poder explicar conceptos y en el uso del tiempo en clase para aplicarlos a través de talleres (conocidos como Workshops), intercalados con dictados teóricos, dando lugar a la impronta provista por la técnica de flipped classroom. A continuación, desarrollaremos en detalle la experiencia.

### Desarrollo de la experiencia

#### *Nuestras jornadas*

La asignatura cuenta con mucho contenido y valoramos el tiempo de nuestro alumnado. Si bien el material online nos resulta interesante y tratamos de aprovecharlo lo más posible como comentaremos en breve,

también valoramos el trato cara a cara con cada estudiante. En consecuencia, ofrecemos tres jornadas al comenzar el cuatrimestre que articulan charlas teóricas con talleres prácticos donde, ya sea en el laboratorio de la facultad o bien en sus propias notebooks, pueden poner en práctica los conceptos que acabamos de explicar y, de esta forma, intercambiar con el conjunto de ayudantes

---

<sup>27</sup> <https://www.theflippedclassroom.es/what-is-innovacion-educativa/>

presentes las consultas que surjan. De esta forma, fomentamos un primer aprendizaje controlado y netamente práctico que nos sirve para comenzar a nivelar conocimientos.

El siguiente paso consiste en consolidar el aprendizaje provisto rápidamente. Unas pocas semanas después del primer taller, generalmente antes del tercero, ocurre la primera entrega del trabajo práctico. Este trabajo suele ser muy simple pero invita a los grupos a empezar a trabajar juntos. Por otro lado, la entrega no tiene una aprobación formal sino simplemente sirve para medir el progreso de los/as estudiantes y empezar a conocer a cada grupo, identificando qué tipo de acompañamiento va a necesitar durante el cuatrimestre. Esto nos resulta fundamental para que comiencen a trabajar en una actividad que requiere muchas horas de concentración.

#### *Material*

Basándonos en la experiencia de Khan Academy<sup>28</sup>, desde hace unos años desarrollamos una serie de videos cortos que funcionan como tutoriales para dar una introducción a las diferentes cuestiones que nuestro trabajo práctico implica. Los videos son cortos -de 10 minutos o menos-, y buscan enseñar algunos conceptos del tema principal. Sin embargo, en su conjunto ofrecen a los/as alumnos/as un panorama mucho más amplio.

Los videos en este formato son un gran método de enseñanza dada la forma en la que se adaptan a cada estudiante. Es normal que un porcentaje asimile los temas inmediatamente, como así también que buena parte de la gente necesite más tiempo. Los videos pueden ser vistos en cualquier momento, las veces que sea necesario y a la velocidad que lo consideren más útil. Al ser cortos no es necesario ver toda la serie completa, sino que se focalicen en el tema que buscan reforzar.

De igual manera, nuestras charlas técnicas suelen ser transmitidas en vivo, grabadas, editadas y luego subidas a Youtube para que estén disponibles a alumnas/os que quieran verlas en simultáneo, o bien refrescar algunos de los conceptos mencionados.

Nuestro canal de Youtube nos permite ofrecer los videos las 24hs del día, todos los días de la semana, sin límite de contenidos ni de espectadores. Además, nos ofrece estadísticas y comentarios pudiendo ver qué videos son los más vistos en cada momento del cuatrimestre, cuáles se ven completamente, cuáles se ven parcialmente, y recibir feedback en forma de comentarios. Contamos con más de 60 videos de elaboración propia y el proceso continúa.

#### *Comunicación*

Además de los recursos presentados, contamos con un espacio oficial de información de cara al alumnado en formato de blog. Allí centralizamos el material de consulta, comunicamos eventos, diferentes versiones del trabajo práctico, cambios y actualizaciones de calendario, manteniendo la comunicación del día a día. El contenido se organiza durante el cuatrimestre de forma tal que, los primeros días de clase, mostramos un mensaje de bienvenida junto con una serie de links introductorios que ayudan a prepararse para cursar, inclusive para los/as estudiantes que aún no tuvieron su primera clase. A medida que pasa el tiempo, sumamos información de las diferentes charlas junto con el material recomendado que las acompaña. Cualquier comunicación necesaria, se realiza usando este medio.

Contamos también con tres variantes más que nos ayudan a estar más cerca de los más jóvenes -dado que es oportuno recordar que nosotros crecemos, pero la edad promedio de los alumnos y las alumnas se mantiene- : una aplicación mobile (en la plataforma

---

<sup>28</sup>[https://www.ted.com/talks/salman\\_khan\\_let\\_s\\_use\\_video\\_to\\_reinvent\\_education?language=es](https://www.ted.com/talks/salman_khan_let_s_use_video_to_reinvent_education?language=es)



Android), una cuenta de Twitter y una organización de Github.

El uso de dispositivos con Android es notablemente mayor en el país, con lo cual decidimos enfocarnos en dicha plataforma para ofrecer una aplicación que permita tener información en tiempo real al alumnado mostrando las novedades del blog, calendario de la materia, material de consulta y aulas de clases de consulta. Para recordatorios y mensajes cortos utilizamos nuestra cuenta de twitter donde, con humor, llegamos de una forma más cercana al alumnado. Por último, contamos con una organización de Github donde creamos un repositorio que usamos a modo de foro para preguntas de toda índole, con un tiempo de respuesta muy bueno. Consideramos que toda esta experiencia es muy enriquecedora y nos permite interactuar con alumnas/os con mucha mayor cercanía, constancia y eficacia, ya que son herramientas de uso cotidiano.

#### *Acompañamiento durante las jornadas teóricas*

En términos de las clases teóricas, se llevan a cabo de forma tradicional, aunque con algunos cambios para acompañar el enfoque presentado. Reservamos un espacio durante el desarrollo del contenido para relacionarlo explícitamente con el trabajo práctico, incentivando a los alumnos a que encuentren aquellas conexiones, tanto explícitas como implícitas. Es responsabilidad nuestra como docentes clarificar las diferencias en casos donde, por cuestiones didácticas, el trabajo práctico no refleje de forma fiel los conceptos teóricos. También solemos contar con la presencia de ayudantes de la cátedra abocados exclusivamente al trabajo práctico para poder dar ayudas técnicas de mucha especificidad, aunque sea en un espacio acotado de tiempo.

#### *Soporte durante las jornadas de laboratorio*

En el laboratorio de cursada, la mecánica de trabajo implica, por un lado, evaluaciones parciales que permitan a los ayudantes conocer el grado de avance de los alumnos/as y, por el otro lado, a los/as ayudantes realizar las correcciones que sean necesarias para alinear su desarrollo con las expectativas que se tiene sobre el trabajo.

Más allá de esta mecánica tradicional, se espera que la evacuación de dudas de manera presencial sea mucho más efectiva que por otros medios. Finalmente, como parte del enfoque de trabajo invertido, se incentiva a los/as alumnos/as a que lleven adelante una parte del desarrollo en el mismo laboratorio, incluso con reducidos aportes explícitos de los ayudantes bajo la técnica de "Programación en parejas"<sup>29</sup> (o "Pair programming"). En este intervalo se resuelven muchas dudas de forma directa en muy poco tiempo.

#### **Análisis**

##### *Jornadas*

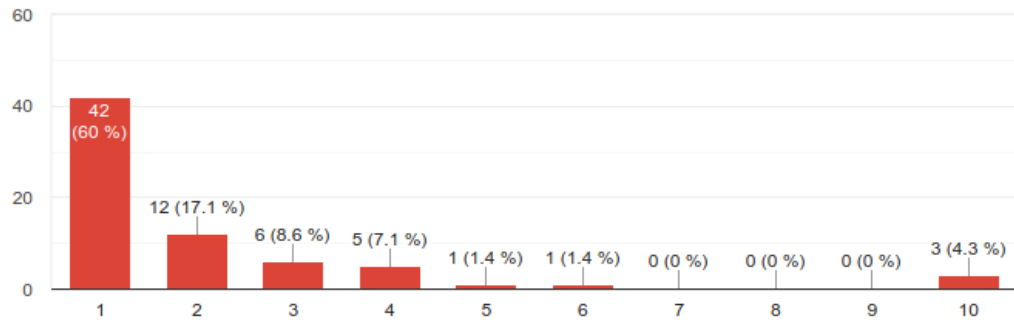
El método más eficaz para analizar nuestras jornadas fue el feedback directo. Históricamente el alumnado participó activamente de las jornadas, pero después de analizar cuatrimestre tras cuatrimestre los comentarios recibidos, adaptamos nuestro enfoque pasando de extensas charlas técnicas a talleres acotados donde proponemos que vean videos al respecto para luego dar una pequeña charla clarificadora o un taller. Con la implementación de una entrega temprana, que surge como el paso siguiente a nuestra primera jornada, logramos que aproximadamente el 80% de los grupos comiencen a trabajar en las dos primeras semanas de clase, cuando anteriormente este valor se alcanzaba recién en la semana sexta.

---

<sup>29</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n\\_en\\_pareja](https://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_en_pareja)

## ¿Cuántas semanas después de la presentación del TP comenzaron a diseñarlo e implementarlo?

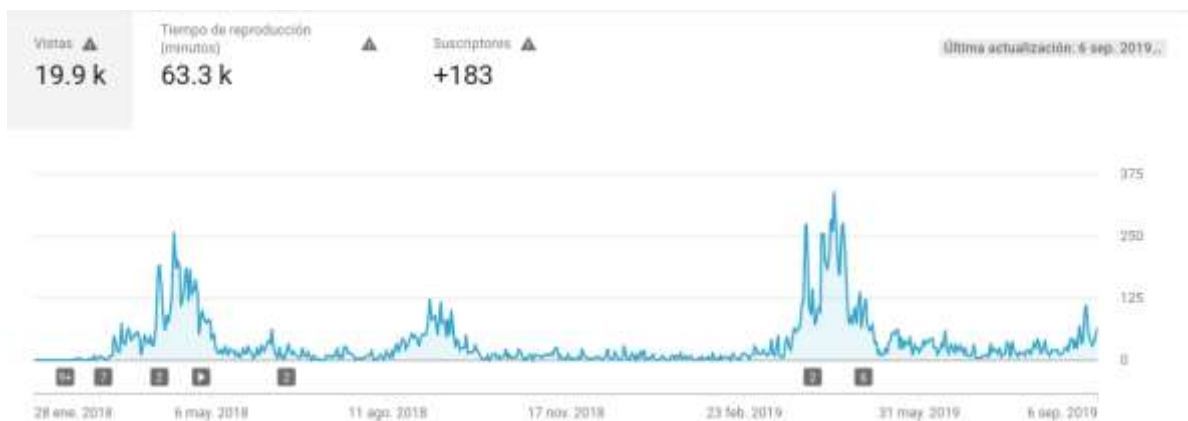
70 respuestas



Este gráfico reciente -de nuestra encuesta de final de cuatrimestre-, sirve a modo ejemplificador para un cuatrimestre con 90 grupos.

### Material

Para analizar el uso de nuestro material, contamos con las estadísticas que adjuntamos a continuación.



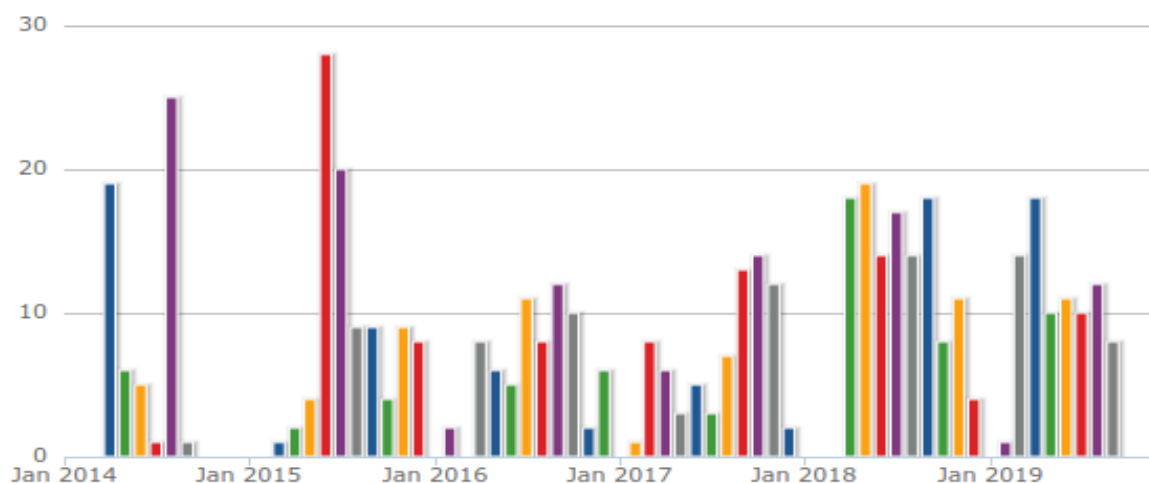
Nuestro canal, creado a principios de 2018, recibió casi 20.000 visitas en su corta historia. Al iniciar cada cuatrimestre se observan picos de visitas en los diferentes videos. Ante la subida de nuevo material, los picos se incrementan, como puede apreciarse a principios de 2019.

### Comunicación

Para analizar la comunicación de cara al alumno usamos dos herramientas. Por un lado, solicitamos feedback directo mediante encuestas de fin de cuatrimestre. Aprendiendo de ellas, hemos notado que una buena parte del material que es necesario cuando el cuatrimestre avanza es desconocido por los/as alumnos/as. Para

subsanan esta cuestión, solemos acompañar nuestros avisos en el blog oficial, con los links al material que consideramos útil para cada momento.

Por otro lado, nuestra cuenta de Twitter nos permite una comunicación directa e informal, como así también recibir respuestas inmediatamente. Las estadísticas nos muestran un promedio de nueve tweets mensuales, es decir, dos recordatorios semanales en promedio. Esto nos permite llegar al alumnado constantemente, sin ser invasivos. Los retweets y likes recibidos transmiten el entusiasmo de gran parte del estudiantado, que en muchos casos continúa siguiendo nuestra cuenta luego de finalizada su cursada.



Por último, nuestro foro en Github cuenta con casi 1500 consultas resueltas desde mediados de 2015, y actúa de dos formas: por un lado, es un medio rápido y eficaz para resolver preguntas medianamente simples o cuestiones de desambiguación; por otro, sirve como base de conocimiento para aquellas preguntas que se repiten cuatrimestre tras cuatrimestre y fueron contestadas previamente.

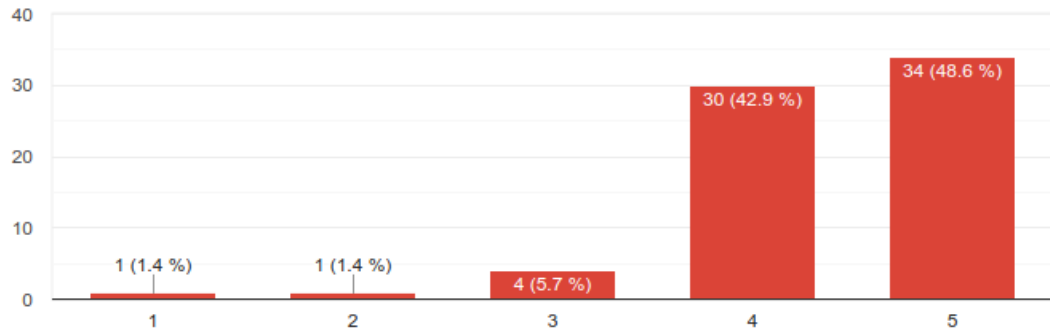
#### *Acompañamiento durante las jornadas teóricas*

Aquí volvemos a recurrir a nuestras encuestas. Habiendo pasado muchos cuatrimestres, y con la evolución de la tecnología, notamos que el tipo de soporte requerido cambió notablemente. Las primeras camadas analizadas concurrían con mucha frecuencia a los diferentes laboratorios de la facultad, mientras que las nuevas camadas prefieren venir con su

computadora personal o tablet. Adaptándonos a los nuevos tiempos, en lugar de ofrecer horarios de soporte en los laboratorios a modo de clase de consulta, decidimos sumar ayudantes a los diferentes cursos para dar soporte inmediato. Esta cuestión, sumada al buen funcionamiento del mencionado foro de Github, disminuyó notablemente la cantidad de emails recibidos durante el cuatrimestre e incrementó la calidad de las preguntas e inquietudes resueltas. Redactar correctamente un email técnico para dar suficiente contexto, y que quien lo lee pueda entender y contestar, lleva mucho tiempo; dar contexto en la propia computadora, mostrar el problema y recibir una respuesta cada a cara lleva unos pocos minutos. Esto nos permite ofrecer soporte de mejor calidad, en el lugar de cursada, mejorando el tiempo de respuesta hacia las/os alumnas/os.

## ¿Qué te pareció la materia en general?

70 respuestas



### Conclusiones

Este gráfico, de nuestra encuesta de final de cuatrimestre, sirve como ejemplo del nivel de satisfacción del alumnado, siendo 5 la mayor calificación. Como presentamos en el análisis, las mejoras en el aprovechamiento de las horas de clase han sido significativas, configurando un nuevo estándar para la cátedra que planeamos continuar y extender en el tiempo. No solo logramos avances en términos de adelantar la puesta en marcha del desarrollo del trabajo, sino que el aprendizaje continúa aún luego de concluida la cursada.

Damos por entendido que el éxito de este nuevo enfoque se debe, en gran medida, a los avances tecnológicos que fueron ocurriendo en las últimas décadas. Destacamos en

particular el acceso a una internet de alta velocidad y la facilidad de la mayoría de los/as alumnos/as para disponer de una

computadora portátil personal. Sin embargo, el efectivo aprovechamiento de estas tecnologías no hubiera sido tan eficiente sin la constante renovación generacional en el cuerpo docente, puesto que entienden con mayor facilidad la utilidad de dichas herramientas.

Finalmente, hemos advertido que la reutilización del mismo material (por ejemplo, un video) durante un tiempo podría llevar a frenar la innovación natural que proviene del hecho de explicar el tema nuevamente de forma tradicional. En consecuencia, planeamos revisar el material con frecuencia para encontrar oportunidades para la corrección y actualización del mismo.

### Referencias Bibliográficas

- Canal Youtube: <https://youtube.com/channel/UCPv858YLpdTylSrxsLM4DIA>
- Blog del trabajo práctico: <https://www.utnso.com/>
- App móvil: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.utnso.contentmanager>
- Twitter: <https://twitter.com/sisoputnfrba>
- Foro Github: <https://github.com/sisoputnfrba/foro/issues>

- Baker, J. W. “The” classroom flip”: Using web course management tools to become the guide by the side.” Selected Papers from the 11th International Conference on College Teaching and Learning. 2000.
- Bishop, Jacob Lowell, and Matthew A Verleger. “The Flipped Classroom: A Survey of the Research.” N.p., 2013. n.p. Print.
- Cubillos, Jorge. “A Comparative Study of Hybrid versus Traditional Instruction in Foreign Languages.” NECTFL Review 60 (2007): 30–38. Print.
- Strauss, Valerie (3 June 2012). "[The flip: Turning a classroom upside down](#)". Washington Post.

## El gimnasio de la pregunta

*Verónica Edith Iriarte*

---

### Resumen

La pregunta como búsqueda de indagación permanente sobre temas, hechos, enigmas que despiertan el interés propio y externo plantea poco más que desafíos, tanto para quien formula la pregunta como para su receptor. Frente a una situación problemática surge la necesidad de construir y deconstruir un posible entramado de la pregunta.

El diseño pretende que los estudiantes entiendan bien y con claridad las preguntas que se les formulen. En segundo término, que aprendan a enunciar preguntas, esencial en el campo técnico y científico y en particular, en el ejercicio del campo de investigación de su especialidad donde tendrán que generar preguntas de modo ininterrumpido. En consecuencia, en una primera etapa se procura que los/as estudiantes logren gradualmente mejorar la comprensión de hacia dónde se orientan las preguntas. En una segunda etapa, se busca que sean capaces de formular diversos tipos de preguntas, tanto de temas académicos como cotidianos. En la tercera etapa, el propósito es que aprendan a hallar y elaborar las respuestas.

La selección de contenidos se centrará en diversos textos, que recorrerán transversalmente los más variados campos de las especialidades. De ahí que, la comprensión presupone que los estudiantes capten y focalicen sobre el concepto o núcleo de la pregunta formulada por el docente. A diferencia de la siguiente etapa, donde los estudiantes construirán la pregunta a partir de un concepto o núcleo hipotético sobre un problema o temática. En la tercera etapa, el hallazgo y la elaboración de la respuesta presupone el análisis riguroso y exhaustivo de la pregunta y del problema o temática con el fin de proceder a ensayar una respuesta a la situación problemática, o bien al contenido temático de un texto.

La estrategia didáctica está inspirada en las varillas de Cuisenaire. Se recurre al uso de colores porque imprimen mejor el aprendizaje en el cerebro y contribuyen a la fijación de conocimientos que se pretenden desarrollar y ejercitar. Para lograr el objetivo de la comprensión de la pregunta, el docente solicita a los estudiantes que seleccionen una tarjeta de color que contenga un concepto o núcleo de la pregunta. Al comprobar la selección realizada el docente advertirá el grado de entendimiento de la pregunta que le ha sido formulada. Si los estudiantes seleccionan una tarjeta con un concepto o núcleo inapropiado, el docente deberá analizar el causal del error. Si el equívoco tuviese origen en una incorrecta interpretación del concepto o núcleo por parte de los estudiantes, el docente trabajará con la técnica conocida como trabajo reparador. En caso contrario, si la incorrección fuese producto del desacierto en la formulación de la pregunta por parte del docente, a continuación, deberá procurar reformular la pregunta de otro modo. En consecuencia, el ejercicio resultará doble, tanto para el docente que deberá ensayar una nueva pregunta como para los estudiantes que se convertirán en revisores de la pregunta realizada por el docente. Por otro lado, el diseño de la pregunta implicaría a los estudiantes en la construcción de la pregunta. De un conjunto de tarjetas de colores se seleccionará una tarjeta que contenga las palabras interrogativas, en caso que fuesen necesarias, y otra tarjeta con la situación problemática o con la temática específica. Provistos de las dos tarjetas, los estudiantes formularán la pregunta. Asimismo, para el hallazgo y la elaboración de la respuesta, los estudiantes recibirán unas tarjetas de colores con conectores y otras tarjetas con diversas posibilidades de respuestas. Asistidos por estos instrumentos, el grupo de estudiantes armará y expresará su respuesta.



Como corolario se sugiere una evaluación dinámica, integradora y participativa para, ambas partes, docentes y estudiantes. La propuesta está organizada por medio de una combinatoria de preguntas formuladas por el docente para que respondan los estudiantes. Otro grupo de preguntas deberían ser creadas por los estudiantes en base a una situación problemática o texto específico. Además, el docente realizará una pregunta sobre un fragmento del texto y les solicitará a los estudiantes que expliquen acerca del contenido del texto que interrogaron o han sido interrogados. La explicación también debería incluir elementos funcionales y discursivos de la lengua.

## Introducción

El presente diseño integra una de las aristas del proceso de comprensión lectora junto con las variadas disciplinas del campo de la ingeniería. Se pretende que el diseño se aplique transversalmente al conjunto de disciplinas de la ingeniería, de modo que se constituya en un eje de integración multidisciplinar de la ingeniería. La pregunta fue, es y será siempre la vertebradora de todo proceso de comprensión, de análisis y de crítica en el proceso de lectura, tanto en el medio escrito, como de igual modo, en el debate o argumentación, en el medio oral.

Históricamente, ya se encuentran antecedentes de la pregunta en Sócrates. El tiempo transcurre, no obstante, la pregunta perdura y evoluciona con fortaleza. En la actualidad se la considera una competencia, que es la llave maestra para los profesionales, en especial para los ingenieros, puesto que toda innovación, evolución y cambio depende de que el ingeniero sepa formular la pregunta adecuada para resolver la situación problemática que debe solucionar con éxito.

En primer lugar, se describe el modelo postulado para luego continuar con un análisis de la experiencia. Finalmente se ofrecen las conclusiones.

## Descripción

Tanto la comprensión como la formulación de preguntas requieren de la aplicación de una secuencia de construcciones y deconstrucciones referidas a la situación problemática manifestada. Asimismo, el diseño se enmarca dentro de las taxonomías de Bloom (de 1996), que constan de seis categorías: el conocimiento, la comprensión, la aplicación, el análisis, la síntesis y la evaluación. El conocimiento se antepone como condición esencial para llevar a la práctica las cinco categorías antes mencionadas, que se identifican bajo el nombre de competencias.

Sin embargo, en el año 2001, un grupo de psicólogos cognitivos, teóricos del currículum, investigadores y especialistas en evaluación emprendieron la revisión de las taxonomías de Bloom. El grupo de expertos reveló que el título primigenio de las taxonomías de Bloom: *Taxonomy of*

*Education Objectives (Taxonomía de los objetivos educativos)* contenía un principio más estático sobre los objetivos educativos. Razón más que valedera para que los revisionistas decidieran recrear una clasificación con un tono más dinámico titulada: *A Taxonomy for Teaching, Learning and Assessment (Taxonomía para la enseñanza, aprendizaje y valoración)*. En la revisión, a través del carácter dinámico de los verbos y gerundios, los especialistas designan a las categorías o subcategorías que sustituirán a los sustantivos en la taxonomía primigenia. En contraposición, se presentan los verbos que expresan acción y describen los procesos cognitivos donde los especialistas experimentan dificultades al trabajar con el conocimiento.

De ese modo, la taxonomía pretende ser una guía y actúa como organizador para esclarecer los objetivos tanto para profesores como para estudiantes. Además,

colabora en el diseño, evaluación y estrategias en consonancia con los objetivos de aprendizaje. Por lo tanto, el ejercicio de enunciar y responder preguntas implica hacer uso de las habilidades del hemisferio izquierdo del cerebro, que supone la puesta en práctica de competencias como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la valoración y evaluación de la información. Así como también, desplegar las habilidades del hemisferio derecho como la curiosidad, la imaginación y la creatividad.

Motivo más que adecuado para guiar e impulsar a los estudiantes a ser analíticos, críticos y creativos a partir de la formulación de preguntas y así progresar lentamente hacia una dimensión más avanzada, que sería la participación en debates referidos a las situaciones problemáticas de su área. Esta última situación les permitiría ejercitar el trabajo colaborativo. El trabajo en equipo estimula a los estudiantes a plantearse interrogantes en diversas problemáticas, y a su vez las tornarán cada vez más desafiantes y profundas. Esta oportunidad, los conduce a explorar y abrir el espectro de preguntas que los posicionarán en el siguiente nivel de complejidad y desafío.

Así, surge la necesidad de desplegar un diseño que contribuya tanto a comprender cómo a plantear preguntas. Con esta finalidad se crean juegos de tarjetas de colores para preguntar y responder. En consecuencia, en una primera etapa se concentra la atención en la comprensión de la pregunta. Para ello se emplea una tarjeta con el o los verbos claves y otra tarjeta con los sustantivos. Se intenta que a partir de un núcleo problemático, que los estudiantes expliquen con sus propias palabras qué entienden. Otro grupo de estudiantes actuará a modo de jurado, que deberá supervisar y verificar que el primer grupo entienda bien la pregunta. El jurado se constituirá en observador y desempeñará el papel de crítico. Entonces, el jurado confirmará o invalidará la respuesta del primer grupo. El profesor monitorea la actuación del jurado.

En la segunda etapa, los estudiantes deberán formular la pregunta. En este caso específico, los estudiantes trabajarán con el texto. Así, marcarán en el texto un fragmento al cual le efectuarán la pregunta. Como material de respaldo contarán con un juego de tarjetas que contenga todas las palabras interrogativas. Otro grupo de tarjetas contendrán conceptos claves que prestarán auxilio para la formulación de la pregunta. El grupo enunciará la pregunta y el jurado dará el veredicto en que detallará todos los posibles errores. Los posibles errores podrían ser preguntas que dan lugar a ambigüedad, superposición de contenido con otra pregunta enunciada por el grupo, incoherencia, oscuridad en la formulación de la pregunta, respuesta incluida en la pregunta, pregunta de bajo o escaso aporte cognitivo. Una vez más el docente comprobará si el jurado actuó conforme a lo solicitado o no.

En la tercera etapa, los estudiantes enunciarán la respuesta. El grupo que formula la pregunta recibirá un juego de tarjetas con núcleos conceptuales que orientarán al grupo para redactar la respuesta. El jurado verificará el texto con la pregunta formulada y evaluará la calidad de respuesta ofrecida por el grupo. El docente hará su comprobación. Por último, se procederá a realizar una comprobación del trabajo desarrollado entre todos los participantes valiéndose de las tarjetas mencionadas.

El diseño descrito está inspirado en las varillas de Cuisenaire que son de colores y se presentan en diversos tamaños. Se emplean en el aprendizaje de la matemática, de la geometría y de los idiomas. Su potencialidad está en que permite trabajar con conceptos e ideas abstractos de manera fácil. De este modo convierte lo abstracto en concreto para el estudiante.

### **Análisis**

El modelo descrito manifiesta una pluralidad de dimensiones. Básicamente, se menciona sólo las que se estiman más

significativas dentro de este paradigma. Por consiguiente, una dimensión comprendería tres niveles: el nivel de representación mental, el nivel lexical y el nivel fonológico, todos implicados tanto en la gestación de la pregunta como en la generación de la respuesta.

Si el medio fuese escrito, la primera percepción se daría a nivel de representación mental. Es imprescindible crear una imagen cerebral de la idea o concepto acerca de la cual se interroga. Luego, las ideas pasarían al segundo nivel a formar parte de lo que se denomina léxico. Por último y un tanto descuidado, el nivel fonológico donde impera el sonido, lo que resuena en el oído y que tiene una conexión directa con la representación mental traducida en léxico.

En lo que atañe a otras dimensiones se consideran dos funciones principales, la función gramatical y la función del uso de la lengua. Por un lado, las funciones gramaticales comprenden las categorías gramaticales, a modo de ejemplo una 'palabra' podría funcionar como sustantivo o verbo. Por otro lado, las funciones de uso de la lengua refieren por ejemplo a la explicación, a la argumentación, también a expresiones de acuerdo, de diferenciación, etc.

El modelo expuesto es circular y con múltiples dimensiones profundas, en ese sentido dista de un modelo lineal y superficial con que gran parte de los argentinos aprendió a leer en lengua materna. Probablemente, el modelo de lectura adquirido en lengua materna haya sido trasladado al aprendizaje y lectura de otras lenguas, circunscripto a un plano lineal y superficial y en consecuencia, se haya traducido a la formulación de preguntas y respuestas. En contraposición, el modelo circular y multidimensional está en constante retroalimentación y explora las dimensiones profundas que conlleva a una integración de dimensiones.

El modelo lineal es unidimensional y superficial, por lo tanto, carece de

dimensiones y de profundidad, lo que denotaría y conduciría sólo a una interpretación rudimentaria y al análisis de la pregunta a nivel de superficie. Como consecuencia, la interpretación del texto y de la pregunta derivaría en una incompleta comprensión y formulación, tanto del texto como de la pregunta y de la respuesta.

En la actualidad, el diseño se encuentra en una etapa experimental. No obstante, en lo que respecta a la comprensión de la pregunta, los estudiantes están logrando integrar los elementos fundamentales para entender y construir las preguntas. Sin embargo, todavía queda pendiente una mayor integración y focalización, incluso en el nivel de representación mental. Aún resulta difícil la integración e incorporación del nivel fonológico, que es un aspecto prácticamente ignorado en la educación primaria y secundaria, e impensable a nivel universitario.

En términos generales, aproximadamente el 50% de los estudiantes muestra desempeños satisfactorios en relación a la formulación de la pregunta. Mientras que, en la construcción de respuestas, los resultados son similares con una fluctuación entre el 45% y 50%. Quizá la diferencia se relacione con el tipo de preguntas o de consignas, también consideramos que se debería analizar el factor de distracción por parte de los estudiantes.

Del análisis realizado se desprende que todavía existe un grupo de estudiantes que no logran, por el momento, trasponer el modelo lineal tan difundido y consolidado. Esto les impide un entendimiento certero de la pregunta y en paralelo la detección de la respuesta adecuada. Sin embargo, del estudio comparativo entre el modelo tradicional y el sugerido se observa el predominio del grupo de estudiantes que, por aplicación del diseño propuesto, comienza a operar en el nivel multidimensional para comprender la pregunta con el sentido en que fuera orientada y planteada. Por todo lo expuesto,

los resultados se develan como favorables y eficaces.

## Conclusiones

Los estudiantes fueron quienes, en cierto modo, dispararon e impulsaron la creación del presente diseño. Frente a sus vacilaciones, dudas e inseguridades condujeron a la nueva construcción del modelo.

El aprendizaje y la puesta en práctica del conocimiento y de las competencias antes citadas vislumbran mayor compromiso por parte de los estudiantes con su aprendizaje y evolución, no sólo a nivel académico sino también con el nuevo paradigma mundial en curso que propone un escenario siempre cambiante. A partir de la observación de los comportamientos de los estudiantes en materia de aprendizaje y de conductas personales y grupales prototípicas de la época, se imponen cambios desafiantes en los modelos de comprensión de la pregunta que dominan el escenario en la actualidad.

Probablemente, la cita de Albert Einstein sirva para traer un poco de luz a la condición reinante: “La imaginación es más importante que el conocimiento. El conocimiento es limitado más la imaginación rodea al mundo”. Relacionamos esta cita con la competencia de interpretar y formular preguntas, ejercicio cada vez más requerido en el entorno profesional y laboral actual donde el nuevo paradigma tecnológico presupone contar con las habilidades apropiadas para la resolución de situaciones problemáticas cambiantes.

Ante esta situación, los estudiantes deben desarrollar la competencia de saber qué y cómo interpretar y formular preguntas. En el caso de la comprensión lectora esto significa interrogar al texto, demostrar empatía con el texto, de modo que los estudiantes trasciendan la lectura lineal para ingresar a la lectura multidimensional y profunda que

les permita acceder a una diversidad de puntos de vista. Desde la heterogeneidad de enfoques tendrán que interpretar y enunciar preguntas.

Para obtener el logro de este preciado objetivo hemos sugerido el empleo de las tarjetas de colores. El modelo muestra una faceta lúdica conforme a las más recientes tecnologías. Asimismo, entrena e invita a progresar al siguiente nivel de evolución, vale decir, el debate con los miembros del grupo. De este modo, propicia el trabajo colaborativo que implica que los estudiantes entrenen su capacidad de flexibilidad y de adaptación, al tener que realizar intercambios y acuerdos para formular las preguntas y resolver el problema.

La potencialidad de las tarjetas se evidencia en la ayuda que brindan para la formulación de preguntas, aumentando la destreza en los estudiantes para enunciar preguntas cada vez más interesantes y desatando sinergia que no se detiene. El trabajo con el “gimnasio de la pregunta” es clave puesto que saber preguntar forma parte del pensamiento crítico. Competencia indispensable para avanzar en el estudio y, a posteriori, a nivel profesional. De igual modo, “el gimnasio de la pregunta” estimula la curiosidad, la imaginación y la creatividad, habilidades altamente valoradas no sólo en la comprensión lectora sino también en el mundo profesional.

El diseño se ve respaldado por autores de reputación como Cuisenaire y Bloom de gran solvencia y vigencia académica. Por último y a modo de cierre nos gustaría destacar el pensamiento de Daniel Pink: “Los ingenieros deben resolver cómo hacer que funcionen las cosas”. Desde un enfoque sistémico se propone, entonces, que los ingenieros no acepten las cosas de hecho, sino que sean curiosos y cuestionen por qué las cosas son como son.

---

### Referencias Bibliográficas

- *Cuisenaire rods in the language classroom*. British Council BBC. En: [www.teachingenglish.org.uk](http://www.teachingenglish.org.uk)
- Halliday, M.A.K., (2004). *An Introduction to Functional Grammar*. Revised by Christian M.I.M Matthiessen. Third Edition. Great Britain. Hodder Arnold, a member of Hodder Headline Group.
- Wagner, Tony (2008). *The Global Achievement Gap*. Basic Books. A member of Perseus Books Group. N. Y., United States of America.

## **Implementación de práctica innovadora basadas en un enfoque de competencias en la cursada del ciclo 2019**

*José Luis Guevara, Nelson Elizondo, Leticia Abriola y María José Trapaglia*

Asignatura: Ingeniería y factibilidad ambiental

---

### **Introducción**

#### **Descripción proyecto de innovación**

Sobre la base de las actividades que se desarrollan en la asignatura, descriptas precedentemente, y que contienen aspectos relacionados con el enfoque de competencias; el proyecto se propone la implementación de prácticas innovadoras desarrolladas en el curso con el objeto de reelaborar el programa de la asignatura adecuando la metodología de enseñanza, contenidos y evaluaciones de forma integradora.

El proyecto refiere a un proceso de adecuación integral de la asignatura en el tiempo. No obstante, a los efectos del presente hemos de tomar solo uno de los contenidos específicos del programa de la misma en el trabajo final, tema clave que se detalla a continuación para mostrar una metodología posible.

Tema de análisis: Unidad Temática 7: Estudios de factibilidad ambiental y sustentabilidad de proyectos

#### **Desarrollo**

##### **Objetivos y Contenidos**

Se detallan los Objetivos y Contenidos actuales de la Unidad Temática, que está contenido en el programa oficial de la Asignatura.

Objetivos:

- Abordar los conocimientos básicos sobre la evaluación ambiental previa al desarrollo de proyectos.

- Incorporar los principios, prácticas y procedimientos generales sobre la metodología de evaluación ambiental que conduzcan a determinar la factibilidad ambiental de proyectos.

- Conocer las causas y efectos que provocan la situación de deterioro medioambiental.

- Abordar conocimientos básicos de desarrollo sustentable e identificar medidas tendientes a la sustentabilidad ambiental de proyectos.

Contenido Temático:

- Factibilidad Ambiental de Proyectos.

- Conceptos generales y antecedentes referidos a la factibilidad ambiental.

- Marco regulatorio aplicado a la evaluación de impacto ambiental y requerimientos legales (audiencias públicas).

- Análisis de casos típicos. Comparación de los impactos ambientales de los procesos de generación energética.

- Análisis de programas de sostenibilidad ambiental de proyectos.

- Estudios e informes de factibilidad.

- Diagnósticos ambientales de la localización y pasivos ambientales

- Concepto de diagnósticos ambientales.

- Evaluación y caracterización de contaminantes en los distintos factores.

- Evaluación y cuantificación de pasivos ambientales.

**Guía del proyecto integrador para el desarrollo de la actividad. Evaluación y factibilidad del proyecto**

Objetivo:



Estudio de Evaluación y Factibilidad del proyecto en el marco del área de localización en cuanto a la línea de base definida.

Actividades:

- Categorización del establecimiento (según ley 11.459 SPA Bs. As. Evaluación de Nivel de Complejidad Ambiental)
- Estudio de factibilidad de acuerdo a la zonificación prevista
- Factibilidad de Radicación de acuerdo al Marco Regulatorio
- Evaluación de atributos del proyecto y confección de la matriz de Interacción Valoración y Cuantificación
- Justificación de la valoración respecto a los atributos considerados
- Síntesis del Estudio de Factibilidad.
- Lay out de la planta con ubicación espacial del origen de los principales
- Impactos y mapa del entorno con receptores críticos y áreas vulnerables

Productos:

- Categorización del proyecto
- Matriz de Evaluación de factibilidad ambiental
- Memoria de justificación
- Síntesis del estudio de factibilidad
- Plano o documento cartográfico de riesgo ambiental
- Conclusión

### **Competencias específicas a considerar**

De acuerdo a la propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina, "Libro Rojo de CONFEDI", se consideran pertinente los siguientes conceptos relacionados con la asignatura en el marco de la carrera de Ingeniería Química.

Actividad reservada: Proyectar y dirigir lo referido a la higiene, seguridad y control de

impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.

PRÁCTICA INNOVADORA (Definición de competencias específicas de la asignatura)

A los fines del proyecto procedemos a definir las competencias que hemos de tomar para esta asignatura en el marco de las definidas del Libro Rojo. En particular para este caso tomaremos las Competencias Específicas y las Sociales, Políticas y Actitudinales.

Competencia tecnológica:

- Proyectar y dirigir acciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones tendientes a la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios referido a la factibilidad, control y minimización del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.

- Identificar, formular y resolver escenarios de factibilidad e impactos ambientales seleccionando y utilizando técnicas y herramientas contempladas en las prácticas recomendadas

- Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos considerando las normativas vigentes nacionales e internacionales en relación a la factibilidad e impacto ambiental.

Competencias sociales, políticas y actitudinales:

- Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

- Comunicarse con efectividad.

### **Resultados esperados**

PRÁCTICA INNOVADORA: (Redefinición de Objetivos por Resultados de Aprendizaje de la asignatura)

En relación con las competencias que hemos desarrollado para esta asignatura detalladas en el ítem anterior y a los fines del proyecto procedemos a la redefinición de los denominados objetivos de la unidad bajo el

concepto de resultados del aprendizaje utilizando los criterios de la Taxonomía de Bloom revisada.

Objetivos actuales de la asignatura:

- Abordar los conocimientos básicos sobre la evaluación del impacto ambiental.
- Incorporar los principios, prácticas y procedimientos generales sobre la metodología de evaluación de impactos al ambiente.
- Conocer las causas y efectos que provocan la situación de deterioro medioambiental.
- Reconocer las exigencias aceptadas universalmente para una evaluación de proyectos incluyendo el impacto ambiental eficaz a través de un análisis ambiental integral, en cuanto a incluir todos los aspectos básicos involucrados de la evaluación; y un análisis formal, en cuanto se acomoda a los requisitos legales establecidos para estos fines.

Los requisitos técnicos y administrativos instalados con el propósito de incorporar la sostenibilidad ambiental en el proceso de desarrollo, marcado por una gestión innovadora y moderna integrada a la perspectiva del desarrollo sostenible.

### **Resultados de aprendizaje y relación con las competencias específicas**

Competencia tecnológica:

- Proyectar y dirigir acciones, desarrollos tecnológicos e innovaciones tendientes a la construcción, operación y mantenimiento de procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios referido a la factibilidad, control y minimización del impacto ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.

Resultado de Aprendizaje:

- Reconocer, comprender y aplicar los conocimientos básicos sobre la evaluación de la sustentabilidad de actividades y del impacto ambiental

- Comprender y analizar las causas y efectos que provocan la situación de deterioro medioambiental.

Competencia tecnológica:

- Identificar, formular y resolver escenarios de factibilidad e impactos ambientales seleccionando y utilizando técnicas y herramientas contempladas en las prácticas recomendadas

Resultado de Aprendizaje:

- Aplicar, Analizar y Evaluar los principios, prácticas y procedimientos generales sobre la metodología de estudios de factibilidad en relación a los de impactos al ambiente

Competencia tecnológica:

- Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos considerando la normativa vigente nacional e internacional en relación a la factibilidad e impacto ambiental.

Resultado de Aprendizaje

- Reconocer, Comprender y Aplicar las exigencias aceptadas universalmente para una evaluación y factibilidad de proyectos incluyendo el impacto ambiental mediante un análisis ambiental multidisciplinario, Incluyendo a los requisitos legales establecidos para estos fines.

- Analizar y evaluar los requisitos técnicos y administrativos instalados con el propósito de incorporar la sostenibilidad ambiental en el proceso de desarrollo, marcado por una gestión innovadora y moderna integrada a la perspectiva del desarrollo sostenible.

Competencias sociales, políticas y actitudinales:

Resultado de Aprendizaje

- Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
- Comunicarse con efectividad.

### **Planificación**

PRÁCTICA INNOVADORA: Redefinición de la planificación por el criterio de Diseño

inverso articulando Objetivos, Evaluación y Actividades de la Unidad.

En relación con las competencias que hemos desarrollado para esta asignatura detallada en el ítem anterior, -los resultados del Aprendizaje reelaborados basados en los criterios de la Taxonomía de Bloom revisada-, procederemos a la Planificación de la Unidad Temática utilizando el criterio del Diseño Inverso.

Diseño inverso o para la comprensión que tiene en cuenta la siguiente secuencia o interrelación.

1.-Objetivos: Identificar resultados deseados

2.- Evaluación: Determinar la evidencia aceptable

3.-Actividades: Planificar actividades de aprendizaje

1.-Objetivos: Identificar resultados deseados

Consigna: Qué se aprende

Resultado de Aprendizaje

- Reconocer, comprender y aplicar los conocimientos básicos sobre la evaluación de la sustentabilidad de actividades y del impacto ambiental

- Comprender y analizar las causas y efectos que provocan la situación de deterioro medioambiental.

- Aplicar, Analizar y Evaluar los principios, prácticas y procedimientos generales sobre la metodología de estudios de factibilidad en relación a los de impactos al ambiente

- Reconocer, Comprender y Aplicar las exigencias aceptadas universalmente para una evaluación y factibilidad de proyectos incluyendo el impacto ambiental mediante un análisis ambiental multidisciplinario, Incluyendo a los requisitos legales establecidos para estos fines.

- Analizar y evaluar los requisitos técnicos y administrativos instalados con el propósito de incorporar la sostenibilidad ambiental en el proceso de desarrollo, marcado por una

gestión innovadora y moderna integrada a la perspectiva del desarrollo sostenible.

- Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

- Comunicarse con efectividad.

2.- Evaluación: Determinar la evidencia aceptable

Consigna: Cómo se evidencia

Respecto de las evidencias aceptables, las mismas incluyen, por un lado, las relacionadas con la comprensión de conceptos y contenidos; y por otro, la concreción de estudios y evaluaciones para lo cual se prevé la reformulación de los denominados Productos de la Unidad Temática bajo el concepto de "Evidencias aceptables".

Evidencias aceptables:

-Análisis y evaluación de la Categorización del proyecto

- Análisis y evaluación en Matriz de Factibilidad Ambiental

- Análisis y evaluación en Matriz FODA de evaluación de atributos relacionados a la Factibilidad del Proyecto

- Memoria Técnica de análisis y evaluación justificación del Estudio de Factibilidad.

- Aplicación en Plano o documento cartográfico de Riesgo Ambiental.

- Memoria Técnica de conclusión del Estudio de Factibilidad

- Reconocer y comprender los alcances legales del proyecto

3.-Actividades: Planificar actividades de aprendizaje

Consigna: Cómo se aprende

Respecto de las actividades corresponde considerar tres aspectos: Contenidos, Actividades de enseñanza y Aprendizaje y Recursos

3. a.- CONTENIDOS, a desarrollar en clases y exposiciones teóricas:

- Factibilidad Ambiental de Proyectos
- Conceptos Generales y antecedentes referidos a la factibilidad ambiental.
- Marco regulatorio aplicado a la evaluación de impacto ambiental y requerimientos legales (audiencias públicas).
- Análisis de casos típicos. Comparación de los impactos ambientales de los procesos de generación energética.
- Análisis de programas de sostenibilidad ambiental de proyectos.
- Estudios e informes de factibilidad.
- Diagnósticos ambientales de la localización y pasivos ambientales
- Concepto de diagnósticos ambientales.
- Evaluación y caracterización de contaminantes en los distintos factores.
- Evaluación y cuantificación de pasivos ambientales.

### 3.b.- ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA. Planificación articulada de Clases Teóricas, Talleres, Entregas y Evaluaciones

En este marco referencial los contenidos teóricos de la materia se incorporan y discurren en forma paralela y complementaria con la elaboración de un Proyecto Integrador de la materia, sobre un caso real o proyecto cierto.

Docentes Invitados: Se ha previsto la participación de docentes invitados especialistas, en temáticas que son parte de los estudios ambientales pero que refieren a otras disciplinas más allá de la ingeniería.

Entrega y Evaluaciones: De acuerdo a lo explicitado los aspectos prácticos se encuentran amalgamados con los contenidos teóricos y vinculados en la ejecución de un proyecto integrador por medio de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental. Determinadas metas

Trabajo en Grupos - Metodología: Se conforma un grupo de trabajo no superior a los cuatro alumnos y se presenta el proyecto.

El grupo de trabajo propone el caso sobre el cual se realizará el estudio de investigación, el que se desarrolla en la Integradora V.

Planificación: Se propone un cronograma que incluya las actividades y fechas previstas para el desarrollo del trabajo.

Investigación, búsqueda bibliográfica y documental: El desarrollo del trabajo tiene implícito diversas tareas de investigación, búsqueda documental y bibliográfica relacionada con la temática del proyecto fuera de la actividad áulica.

Análisis y desarrollo temático: La información y contenidos será analizada en su desarrollo y conclusiones en dos estratos: por un lado, en el grupo de Trabajo, por el otro, en las clases taller de la cátedra para exposición y evaluación.

3.c.- PLANIFICACIÓN ACTIVIDAD GRUPAL. Se confecciona y entrega una planificación cronológica por actividad a desarrollar.

Se implementaron para esta experiencia formalizar e incluir las siguientes técnicas de Aprendizaje Activo: TPs, debates, dramatizaciones y PBL. Los recursos con que se cuenta para el dictado de la asignatura son:

Docentes: Un Docente Adjunto, Un Docente JTP y Un Docente ATP ad honorem y un Docente JTP extra curricular.

Instalaciones: aula de FRBA Medrano

Infraestructura: Dispositivos multimedia del Departamento de Ingeniería Química

### Estrategia Metodológica

Redefinición y adecuación de la estrategia metodológica de la asignatura y de esta Unidad Temática en particular, aplicando Técnicas de Aprendizaje Activo. La metodología adoptada para esta propuesta se inscribe en el modelo de Aprendizaje Basado en Problemas o Casos. Metodología General:

- Identificar resultados esperados

- Diseñar el escenario a través de un estudio de factibilidad del Proyecto de planta (Integradora V)
- Introducir la metodología con los estudiantes, se expone al inicio de la cursada.
- Los estudiantes investigan y proponen, según Guía de Planificación.
- Desarrollo de la solución por los estudiantes, en entregables, defensas y exposiciones
- Evaluación de resultados del caso

### **Metodología de evaluación**

Sobre el método de evaluación oficial, corresponde en este aspecto destacar que el proceso de evaluación debe de ser consolidado con niveles de exigencia creciente. Por cada evaluación deben establecerse dos instancias de recuperación, que abarquen todo el Ciclo Lectivo si es anual o todo el cuatrimestre en caso contrario. El alumno promociona la asignatura cuando la suma de sus calificaciones alcanza un valor de 15 (quince) o más puntos, habiendo obtenido 8 (ocho) o más puntos en la 2ª evaluación.

Criterio general (EBC). A fin de consolidar el proceso de adecuación según el marco de EBC, se ha previsto reelaborar el método de evaluación considerando los medios, ¿Que se va a evaluar?; las técnicas, ¿Cómo se va a evaluar?, la selección de estrategias; Instrumentos, es decir establecer Niveles de Logros y Calificación de competencia.

Los tipos de evaluación adoptadas (EBC) son escritos, por medio de los exámenes parciales para evaluar conceptos y contenidos; Individuales; orales, por medio de las exposiciones grupales de defensa final del proyecto; prácticos, por medio de los materiales entregables (Grupales).

Se adoptarán las siguientes herramientas en la metodología de evaluación:

- Lista de verificación y control, con el fin de visualizar el proceso de evaluación de cada

alumno, con las evaluaciones, calificaciones y niveles de logro cronológicas.

- Rúbricas o matrices de validación, para evaluar los resultados del proceso tanto para eventos individuales como grupales.
- Portafolios de evidencias, a fin de evaluar los resultados del proceso un registro de evidencias o entregables del trabajo grupal. Se realiza actualmente un documento con la conformación final del trabajo de EIA, que sirve de Evidencia en la articulación con la Integradora V de la carrera.

### **Análisis**

Realizada la experiencia, en forma preliminar corresponde un análisis de los resultados en relación con diferentes aspectos tales como los resultados esperados, los obstáculos, los tiempos esperables, los recursos involucrados y la forma de evaluar la innovación.

*Resultados esperados:* en este aspecto podemos considerar la siguiente desagregación:

En relación a “Incorporar la metodología de EBC en el proceso de enseñanza”, se consiguió un diseño preliminar de metodología, que permita la revisión y adaptación curricular BEC, partiendo de los contenidos y formatos actuales.

En la propuesta de “Reelaborar el programa de la asignatura”, solo se tomó una unidad temática, quedando en estudio la adecuación final de los contenidos

Sobre la “adecuación de la metodología de enseñanza”, por un lado, se pudieron consolidar según el formato EBC prácticas existentes y por otro se adecuaron y adaptaron algunas herramientas metodológicas.

Respecto a “Reconsiderar los contenidos”, solo se tomó una unidad temática, quedando en estudio la adecuación final de los contenidos.

Finalmente, sobre “Planificar la metodología de evaluaciones de forma integradora”, se



podieron consolidar según el formato EBC prácticas existentes y se adaptaron algunas herramientas metodológicas

*Eventuales obstáculos a sortear.* Basados en la experiencia realizada y los antecedentes académicos en el dictado de estas materias, se pueden visualizar los temas como potenciales obstáculos a la implementación de este formato de EBC.

a.- La infraestructura áulica que no favorece las actividades grupales.

b.- En nuestro caso, la cantidad de alumnos no favorece las actividades propuestas que involucran una mayor interacción de los docentes con los grupos y alumnos.

c.- El tiempo corto de la cursada considerando que la planificación cuatrimestral tiene un tiempo limitado para la evolución de los temas y metodología.

d.- La planificación de actividades para los alumnos fuera del aula, dado que muchos de ellos en este estadio de la carrera trabajan.

*Recursos asociados.* Los recursos además de los disponibles actualmente, se relacionan con la gestión de los obstáculos, tales como:

a.- Adecuaciones de infraestructura en aulas

b.- Mayor dedicación de docentes

c.- Capacitación y formación docente

*Forma en la cual se evaluará la innovación.* Se considera en principio que la evaluación de resultados será por parte de los integrantes del grupo y la cátedra de la asignatura, para lo se han de desarrollar herramientas de gestión basados en Indicadores de resultados.

Por otra parte, se han de referenciar en las Encuestas a los Estudiantes. Esta evaluación se considera en el marco de los lineamientos generales de la FRBA.

*Tiempo previsto.* Considerando el estadio actual de la cátedra y la experiencia desarrollada y las expectativas de evolución de la metodología Para la adecuación integral

de la asignatura se considera un *tiempo previsible de dos ciclos lectivos.*

## Conclusiones

En relación con esta experiencia en particular, y nuestra actividad docente en el marco del horizonte esperado, en particular; podemos sintetizar las conclusiones en logros y desafíos para una mejor apreciación.

### Logros

- Se concretó en forma preliminar una metodología para la revisión y actualización de un diseño curricular incorporando conceptos de aprendizaje basado en competencias, partiendo de la situación actual de la asignatura.

-Se consolidó la Metodología de aprendizaje basado en problemas o casos. En este caso los grupos trabajan sobre el proyecto Final de la Carrera que tiene asociado el componente ambiental correspondiente, articulación de la cátedra con la de Integración V.

- Se ratificó el valor de las experiencias profesionales docentes al momento de considerar las competencias profesionales. En este caso validadas por la participación de especialistas de temas específicos (un Ingeniero especialista en gestión de proyectos, una Licenciada en Educación Ambiental, respecto de los factores ambientales socio económico, una Licenciada en Meteorología, respecto de los factores ambientales físicos).

- Se Concretó el contenido respecto de las Competencias sociales, políticas y actitudinales respecto de comunicarse con efectividad con la participación de un especialista

- Se consolidó en el marco del formato EBC prácticas académicas preexistentes, permitiendo un más adecuado fundamento de las mismas.

- Se Implementó y adaptó algunas herramientas metodológicas nuevas en la



experiencia como trabajos cortos de participación con consignas y debates sobre temas preparados.

- Se adecuó en primera revisión la metodología de evaluación según los criterios EBC, prácticas existentes y se adaptaron algunas herramientas metodológicas. Por ejemplo, lista de verificación y control, rúbricas o matrices de validación, portafolios de evidencias.

#### *Desafíos*

Respecto de los desafíos que quedan a futuro, condicionados a la institución en general, visualizamos los siguientes:

- Implementar un sistema general a nivel de la FRBA, para la revisión y actualización de un diseño curricular de EBC.

- Profundizar y completar la revisión y actualización de un diseño curricular incorporando conceptos de aprendizaje basado en competencias, partiendo de la situación actual de la asignatura.

- Formalizar la Metodología de aprendizaje basado en problemas o casos. En este caso

respecto de la Articulación de la Cátedra con la de Integración V.

- Aumentar los recursos disponibles en cuanto a la dedicación docente, para adecuarlas al mayor requerimiento de relación docente alumnos de la metodología.

- Incorporar el contenido respecto de las Competencias sociales, políticas y actitudinales.

- Mejorar y formalizar en el marco del formato EBC prácticas académicas preexistentes.

- Implementar y formalizar las herramientas metodológicas nuevas.

- Concretar la Adecuación de la metodología de evaluación según los criterios EBC.

- Asignación de recursos para la capacitación docente.

- Adaptar el número de alumnos a la metodología EBC.

- Estudiar el régimen de cursadas y su mejor factibilidad en cuatrimestrales o anuales.

- Adecuación de infraestructura que facilite ciertas modalidades de enseñanza.

## **Fortalecimiento de habilidades blandas a través del hobby.**

*Bautista Rodrigo, Federico Nicolás Brest, Ariel Eduardo García C, Jorge Luis Grandoso y Maximiliano Santos*

Asignatura: Sistemas de Gestión

---

### **Resumen**

La ponencia describe cómo se ha incorporado la competencia de comunicación oral. Sobre la base de una organización docente basada en proyectos que usan la técnica de la exposición del hobby, cada alumno debe preparar una charla del tema que le apasione. Esa presentación es realizada frente a sus compañeros que realizan una evaluación de su calidad en base a criterios y herramientas brindadas anteriormente por la cátedra. Cada alumno debe realizar una versión mejorada de la exposición teniendo en cuenta las devoluciones recibidas. La versión mejorada es calificada por parte de los profesores en una presentación final de un trabajo integrador.

### **Introducción**

Nuestro sistema educativo raramente potencia la habilidad de hablar en público. Aunque en los casos donde son exigidas presentaciones orales a los alumnos, nos fijamos demasiado en el contenido y muy poco en la forma. El contenido es importante y mucho. Pero como dice el refrán, las formas hay que cuidarlas. En este sentido, se vuelve una oportunidad magnífica para potenciar habilidades transversales que les servirán para toda la vida:

- Tener claro qué se quiere comunicar y a quién.
- Controlar la voz, el movimiento, los nervios y la expresión corporal.
- Transmitir la idea principal de su trabajo, usando analogías si la complejidad del mismo lo requiere.
- Mostrar evidencias de forma clara y comprensiva, sobre fuentes confiables.

Como dice Roger Schank (2013), entre otros, se aprende haciendo. Esto demuestra que el camino hacia el objetivo es ir aumentando la frecuencia de presentaciones por parte de nuestro alumnado. En determinados ámbitos educativos esto ya se está llevando a cabo. Con los cambios que promueve el Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación se potencian habilidades de este estilo y contamos con alumnos de últimos cursos que han realizado numerosas presentaciones desde que iniciaron su periplo universitario.

Sin embargo, y volvemos a insistir en este aspecto, hay que cuidar tanto el contenido como la forma. Vale remarcar un ejemplo, donde un ponente prestigioso no consigue conectar con la audiencia y el resultado es más bien monótono y aburrido. Como profesores, hemos asistido a numerosas presentaciones de trabajos de alumnos y la gran mayoría tenían carencias importantes en cuanto a la exposición. Dicho resultado es en parte responsabilidad nuestra.

“Todo esto reside en un mal enfoque y a la mala orientación de la enseñanza científica que es dogmática, enciclopédica, desfasada, encaminada por contenidos esencialmente informativos y descriptivos (...)”, afirma el Dr. Vernengo (2005). Siguiendo esta idea, en la cátedra sostenemos que se debería aplicar un enfoque más empírico y experimental a través del cual los alumnos puedan apreciar en primera persona los sucesos naturales y, en la

medida de lo posible, que ellos mismos puedan sacar sus propias conclusiones, elaborar sus teorías y transmitir las en público. Cuando uno construye su propio conocimiento, es más fácil recordarlo y aplicarlo.

Antes de proseguir, consideramos pertinente analizar el porqué de la insistencia en la falta de profesores que saquen provecho al uso de habilidades blandas. Los egresados de los Profesorados en materias específicas poseen todos los conocimientos necesarios para poder explicar con claridad los conceptos correspondientes a su materia y una formación pedagógica específica con el fin de trasladar esos contenidos a los estudiantes, algo fundamental para paliar el problema de la abstracción y complejidad percibidas. Esto marca la diferencia con un profesional recibido, por ejemplo, en alguna Ingeniería. En carreras de este tipo, los contenidos no se dan con la previsión de posibles comunicaciones futuras para ser explicados ante grandes audiencias. También sería importante reflexionar sobre la influencia de la predisposición del docente en los alumnos. La diferencia entre un docente realmente apasionado por su materia y uno al que parece serle indiferente suele ser muy notoria en el rendimiento del curso. Por ello, es importante que los docentes enseñen materias por las cuales sientan predilección, ya que podrían contagiar esa pasión al alumno logrando un mayor interés de parte de este último y afectando un elemento decisivo en el rendimiento de un alumno: la motivación.

La ensayista Beatriz Sarlo evoca el concepto de “expresivismo” reflexionando sobre cómo en los últimos años se ha enseñado a las juventudes de capas medias a explorar los sentimientos y subjetividades, algo que no podrían liberar a través de las ciencias, pero sí a través de las humanidades. Dice textualmente, “Educar para la “expresión” es una conquista democrática. Tenemos algunas dudas sobre si esa educación libera las “vocaciones” o las produce de acuerdo con metodologías exitosas. Por ejemplo: en las últimas dos décadas, ¿ha nacido un porcentaje mayor de chicos con cualidades para la música, la literatura y el cine o sencillamente existen más padres dispuestos a aceptar que sus hijos sean poetas, toquen guitarra eléctrica o anden de aquí para allá con una camarita digital?”.

En nuestro grupo consideramos que, el poder expresarse libremente no es algo totalmente incompatible con las llamadas ciencias duras debido a que, dentro de las exposiciones de sus aficiones, los estudiantes demuestran que estudian música o se expresan mediante diversas ramas del arte. Incluso quienes conformamos este grupo de docentes somos aficionados a la literatura. Creemos que la ciencia también es una forma de expresar nuestras dudas, conjeturas e hipótesis sobre nuestro mundo e incluso con el valor agregado de poder probar si estamos en lo cierto o no. Por lo tanto, sostenemos que esa supuesta dicotomía es falsa.

Hablar de motivación implica hablar de voluntad, por ello la famosa frase de Albert Einstein “Hay una fuerza motriz más poderosa que el vapor, la electricidad y la energía atómica: la voluntad”, podría ser incluida en este trabajo. Se sabe que la voluntad que uno tiene es proporcional a la motivación. Como decía Nietzsche (2000), la voluntad es siempre voluntad de poder. Un hombre tiene voluntad cuando se domina y es dueño de sus actos. Elementos claves a la hora de comunicar en público.

Considerando lo antedicho, es nuestro deber como docentes mostrarles las técnicas y herramientas básicas para lograr esos propósitos de comunicación como también guiarlos en todo el proceso (preparación, exposición, y su reflexión posterior). Para lograrlo, tenemos que fomentar con énfasis la comunicación en público sabiendo que la práctica hace al hábito. En conclusión, debemos mejorar las dotes comunicativas de los alumnos, espero también las nuestras.

El Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la Nación promueve el aprendizaje centrado en el estudiante y la integración de competencias específicas (propias de cada titulación) y transversales (o genéricas) con el objetivo de favorecer la calidad, la diversidad y la movilidad en la educación superior. El profesor se encuentra ante el reto de incorporar y evaluar actividades para el desarrollo de competencias transversales que hasta ahora no formaban parte de los objetivos de la asignatura. Para que estas actividades sean viables y efectivas, es necesario adaptar convenientemente las metodologías existentes. En nuestro caso, nos proponemos trabajar la comunicación oral en una asignatura de quinto año de la carrera.

En esta ponencia, llevamos adelante los conceptos transmitidos por Dale Carnegie (2001). Para el autor, la clave de una presentación efectiva está en exponer un tema sobre el que sepamos mucho y que nos apasione. Por eso propusimos la elección del hobby, para trabajar la comunicación oral en una actividad que combina las estructuras del puzzle y la evaluación entre compañeros.

### **Organización de la Asignatura**

Sistemas de Gestión es una asignatura obligatoria común a las titulaciones de Grado en Ingeniería de Sistemas de Información. La asignatura se centra en comprender los fundamentos y aplicaciones de la teoría de decisión, la negociación y la gestión de un caso de negocio. Esta asignatura utiliza técnicas de aprendizaje cooperativo<sup>30</sup> y técnicas de aprendizaje basado en proyectos<sup>31</sup>.

### **Descripción de la actividad**

En Sistemas de Gestión, los grupos establecidos en la primera sesión realizan un proyecto de desarrollo de un caso de negocio a lo largo del curso. La novedad introducida es la motivación brindada a los alumnos para lograr que pierdan el miedo a realizar exposiciones. Cada alumno cuenta en 3 (tres) minutos para relatar aquello que lo apasiona, y a través de ello recibe las devoluciones de sus compañeros y docentes. Esto permite generar un entorno más amigable (“conocido”) para brindar la exposición final del cuatrimestre acerca del caso de negocio.

Una presentación efectiva tiene dos factores principales a considerar. Ellos son la planificación y la práctica. La planificación refiere a la correcta identificación del

destinatario, es decir, a quién está dirigida la presentación; la definición del tema, la administración del tiempo disponible para la misma, entre otras cosas. Preguntémosnos, ¿Será lo mismo dirigir una presentación a gerentes de sistemas de empresas líderes del mercado, que a alumnos ingresantes de 1º año de una universidad? Mayor dedicación y preparación estará dada por el nivel de exigencia y conocimiento de la audiencia.

¿Cuáles son los miedos que sentimos al pararnos frente a una audiencia? Entre otros, podemos nombrar el miedo a olvidar lo que teníamos preparado, el no estar en condiciones de responder a alguna pregunta de la audiencia; englobaremos lo anterior en “Miedo al ridículo”. Este miedo se traduce en palpitations, transpiración de manos, tartamudeo, etc. Esto se evita practicando. Si tenemos problemas para recordar la estructura de la exposición, podemos ayudarnos con imágenes o palabras claves, plasmadas en un pequeño ayuda memoria, o simplemente en las mismas filminas que soportan la exposición. Debemos evitar prestar excesiva atención al público, porque esto también puede colaborar a la distracción o la pérdida del hilo conductor de la exposición. Debemos lograr un autocontrol que nos permita poder dominar “la voz interna”. Para poder hacerlo es

---

<sup>30</sup> Johnson, D. W.; Johnson, R. T. y Smith K. A. (1991).

<sup>31</sup> Woods D.R. et al.

importante la convicción con respecto al tema que estamos exponiendo. Debemos estar convencidos de lo que queremos transmitir, de lo que queremos comunicar y de qué manera lo queremos hacer.

Otro factor importante es el lugar donde voy a exponer y la infraestructura que voy a utilizar. ¿Voy a utilizar proyector? ¿Voy a utilizar soporte informático? ¿Voy a escribir en un pizarrón?

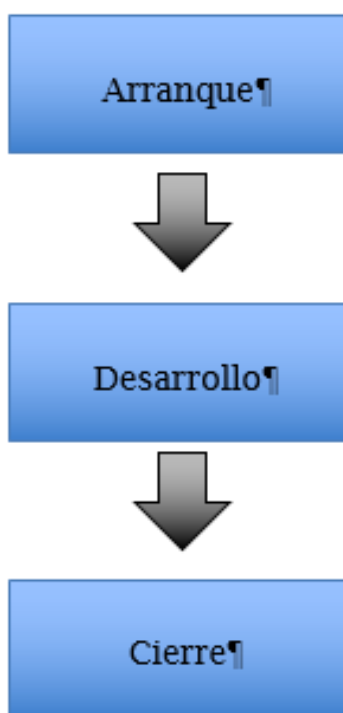
¿Será determinante la cantidad de personas a la que el expositor se irá a dirigir? La respuesta es sí, es muy importante. No será lo mismo que el presentador se presente ante 40 personas, que a 500 personas. A priori, esto afectará la elección del tipo de soporte de visualización a utilizar. Ante dicha situación, surge el siguiente interrogante: ¿A quién miro cuando expongo? Existen varias técnicas, muchas surgidas del campo de la actuación. Algunos autores indican que la mejor técnica es pensar en que no hay nadie en la audiencia, focalizando la vista en el horizonte, en la última cabeza al final del auditorio. Esta técnica funciona bien para grandes

tribunales. Para grupos reducidos, una técnica muy utilizada es el monitoreo, tratando de barrer mediante una mirada generalizada, a todos los que están atendiendo. Esta técnica nos permitirá entablar una mayor conexión con el público.

El objetivo de la presentación, es un factor clave. La misma puede llevarse a cabo con diferentes propósitos: Llamar a la acción, para informar, para transmitir conocimientos, etc. Esta identificación facilitará el armado del mensaje a transmitir. Hay algunas técnicas que servirán para mantener o recuperar la atención del público. Una de las más importantes, es el manejo del tono de voz. Levantar la voz suele llamar la atención. La variación en el tono de voz permite evitar la monotonía.

Cuando estamos exponiendo junto a una serie de expositores, es importante estar atento a la persona que me precedió. Podría ganar adeptos citando algún dato o evidencia de la persona que expuso antes que yo.

Una exposición está dividida en 3 grandes partes: Arranque, desarrollo y cierre.



En el arranque debemos intentar cautivar la expectativa del público. Hay que lograr entablar un rapport<sup>32</sup>. Esto es lo que comúnmente conocemos como “Ganarse al público” o “Meterse al público en el bolsillo”. Hay distintas herramientas que pueden funcionar; de las cuales podemos nombrar algunas, con sus respectivos ejemplos, para facilitar su explicación:

a. Generar una duda en el público: “Si yo les dijera que conozco el sentido de la vida, ¿Ustedes estarían dispuestos a escucharme en los próximos 5 minutos?”

b. Apelar a un cuento armado: “La semana pasada, ojeando el suplemento de economía y ciencia de un importante diario porteño, leí acerca de la falta de ingenieros en sistemas en la Argentina. Automáticamente mi mente se fue a las encuestas que hacemos en la cátedra. Las últimas arrojaron que el 97% de los alumnos de 5º año de Ingeniería en Sistemas de Información, trabajan. De la UTN, la universidad más grande de la Argentina, egresan 200 ingenieros en sistemas por año. De ahí surgió la explicación de por qué faltan ingenieros: La demanda de trabajos para ingenieros en sistemas es sensiblemente mayor a la oferta de los mismos.”

c. Realizar una acción que llame la atención de los receptores.

d. Utilizar una frase o cita.

Luego del arranque comenzaremos el desarrollo, donde nos apoyaremos en varias técnicas donde se destacan las evidencias, analogías y metáforas. Debemos asegurarnos de ser confiables, y una buena manera de lograr esto es citando fuentes reconocidas. Volviendo al ejemplo de ingenieros en sistemas de la UTN: Según los registros del Ministerio de Educación, “4 de cada 10 ingenieros de sistemas de la Argentina son graduados de la UTN. Con esto aseguramos que, el 40% de los ingenieros en sistemas que salgan al

mercado estarán muy bien capacitados”. Lo anterior remarcado por el prestigioso premio “Manuel Sadosky” que la UTN ganó en el año 2012, como mejor universidad de sistemas del país” u “Otro factor importante que determina que la UTN es una de las mejores universidades del país, es que “5 de cada 10 Gerentes de Sistemas, son graduados de la UTN”, dato presentado por el Club del Graduado.

En el desarrollo, también se podrían utilizar analogías, que permiten con ejemplos simples describir situaciones complejas. Otra herramienta podría ser citas a charlas de expertos. Las analogías suman al entendimiento, mientras que las citas a charlas de expertos, suman a la credibilidad.

El cierre de la presentación debe ser evidente. Es muy importante que quede claro que la presentación ha finalizado. Si utilizamos soporte informático, un simple “gracias” denota que la presentación ha sido concluida. Si yo quisiera cerrar una idea e invitar a la acción, debería utilizar verbos en infinitivo. El verbo es acción.

## Conclusiones

En esta ponencia hemos presentado una experiencia en la que se incorpora la utilización de la exposición del hobby para poder trabajar la competencia transversal de comunicación oral a un costo razonable. Hemos detectado lo importante de lograr un ambiente amigable para el desarrollo de la competencia. Dejar de lado el miedo a ser observado, como dijo Sartre, “la mirada del otro es el infierno”, permitirá enfocarnos en el mensaje y en las formas para ser más efectivo. Por último, creemos que sobran aquellos aspectos más subjetivos, como el uso del humor o la valoración global.

Nos gustaría destacar también que, a pesar de ser una planificación muy ajustada, los alumnos realizaron las tareas a tiempo. En este sentido, el marco temporal no permite excesivas mejoras. Con todo, la actividad es

---

<sup>32</sup> Tickle-Degnen, Linda; Rosenthal, Robert (1990).



valorada positivamente. Será interesante aplicar el proceso adquirido por los mismos, con las mejoras señaladas en este trabajo. Comprobar las mejoras que se producen en las presentaciones que harán los alumnos en las siguientes asignaturas, en la que se

---

### **Referencias Bibliográficas**

- Carnegie, Dale (2001) Como Hablar Bien en Público e Influir en los Hombres de Negocios, Editorial Sudamericana S.A., 2001.
- Johnson, D. W.; Johnson, R. T. y Smith, K. A. (1991) Active learning: Cooperative learning in the college classroom. Edina MN: Interaction Book Company, 1991.
- Nietzsche, F. (2005). A puerta cerrada. Editorial Losada.
- Schank, Roger (2013). Enseñando a Pensar: Erasmus Ediciones.
- Tickle-Degnen, Linda; Rosenthal, Robert (1990). «The nature of rapport and its nonverbal correlates». Psychological Inquiry 1: 285-293.
- Woods, D.R. et al. "The future of engineering education. Developing critical skills". Chem Eng. Education, 34(2), 108-117.

## Eje 6 Estrategias de evaluación en las aulas

### Implementación del portafolio de trabajos prácticos para la evaluación formativa en cursos de inglés

*Erika Barochiner*

---

#### Resumen

La evaluación formativa, como acto que permite analizar críticamente a fin de tomar decisiones a partir del trabajo progresivo de los estudiantes, ofrece la posibilidad de contribuir a mejorar sus aprendizajes. Esta evaluación puede encuadrarse en el concepto de “evaluación *para* el aprendizaje”, en el sentido de que los alumnos puedan mejorar su proceso de aprendizaje a través de la retroalimentación, al mismo tiempo que en la “evaluación *como* aprendizaje”, en el cual el uso de la evaluación puede ayudar a los estudiantes a desarrollar sus habilidades metacognitivas, lo cual les permite ser más conscientes de lo que se espera de ellos y de ese modo aprender a autoevaluarse (Anijovich, 2017).

En este contexto, el portafolio de trabajos prácticos (Danielson y Abrutyn, 2002) se presenta como una herramienta útil para la evaluación formativa, puesto que ofrece la posibilidad de estimular la actividad metacognitiva del estudiante y también permite la retroalimentación continua. Por ello, en una primera experiencia de aula en la asignatura “Inglés Técnico I” durante el segundo cuatrimestre de 2018 y primer cuatrimestre de 2019, se implementó un portafolio de trabajos prácticos con el fin de recolectar trabajos a lo largo de la cursada que reflejen el progreso del alumno en el proceso de comprensión lectora de textos en inglés. El portafolio debía incluir asimismo las versiones mejoradas a partir de los comentarios de retroalimentación del docente, y una reflexión metacognitiva sobre la resolución de los TPs a partir de preguntas orientadoras brindadas por el docente, con el objetivo de facilitar la identificación de sus propias fortalezas y dificultades. Por último, cada estudiante debía presentar su portafolio completo al concluir la cursada junto con una reflexión final de todo el proceso.

Es importante señalar que, si bien anteriormente se solicitaba la entrega de trabajos prácticos durante el curso, la instancia formativa a través de la retroalimentación continua y las reflexiones no se llevaba a cabo. Además, un problema que frecuentemente se presentaba en los cursos era que algunos alumnos entregaban sus trabajos todos juntos justo antes del parcial y no de forma regular a medida que se avanzaba en el curso. De este modo, el sentido de los trabajos prácticos, que es generar instancias para evaluar el avance del alumno en la asignatura, se desvirtuaba. Por este motivo, se decidió asignar un puntaje por los trabajos realizados en cada una de las dos partes del cuatrimestre que se consideró para la calificación de cada parcial. Se pretendió así motivar al estudiante para que realice las entregas en tiempo y forma, lo cual resultaba sumamente importante para hacer un seguimiento gradual de su proceso de aprendizaje.

En esta primera experiencia de implementación, se asignó un puntaje sobre 10 por la entrega de los trabajos realizados en la primera parte del cuatrimestre que se promediaba con la nota del primer parcial, de modo que la calificación de portafolio y examen tenían el mismo peso. Lo mismo se realizó en la segunda parte del cuatrimestre con el segundo parcial. Cabe destacar que los criterios de evaluación del portafolio no se basaron en el desempeño del alumno sino en el cumplimiento de las entregas y versiones mejoradas en tiempo y forma, además de la inclusión de las reflexiones correspondientes. Se buscó así que el estudiante

tuviera la oportunidad de revisar sus trabajos en base a las devoluciones brindadas y re-entregarlos las veces que sea necesario sin que ello influya en su calificación final.

En este trabajo, se describe la metodología de trabajo y se presentan los resultados de las experiencias de implementación del portafolio en un curso durante el segundo cuatrimestre de 2018, y en dos cursos durante primer cuatrimestre de 2019. Las reflexiones de los estudiantes durante la cursada brindaron valiosa información para poder focalizar en las áreas de mayor dificultad. En las reflexiones finales entregadas al concluir la cursada, los estudiantes señalaron la utilidad de la retroalimentación personalizada brindada, particularmente aquellos con mayores dificultades. La mayoría también destacó que observó una importante evolución a la hora de abordar la lectura de textos en inglés.

Sin embargo, se observó que promediar las notas del portafolio con la del examen para obtener así la calificación de cada parcial no resultó del todo adecuado ya que algunos estudiantes se vieron “excesivamente beneficiados”, teniendo en cuenta que la calificación del portafolio no se determinaba en base al desempeño observado en los trabajos. Por ello, se propone mantener la metodología para el segundo cuatrimestre de 2019 con una modificación en el sistema de puntuación, asignando 2 puntos por los trabajos del portafolio y elaborando exámenes cuyas consignas sumen 8 puntos, de modo que la sumatoria de portafolios más examen sea 10. Así, se espera mantener la motivación del estudiante por entregar sus trabajos regularmente y de ese modo permitir una retroalimentación y reflexión enriquecedoras del proceso de aprendizaje.

## Introducción

Los cursos de la asignatura “Inglés Técnico Nivel I” suelen presentar un alto grado de heterogeneidad en cuanto al nivel de inglés con el que ingresan los alumnos. Sumado a ello, teniendo en cuenta que cada alumno tiene su propio tiempo de aprendizaje, resulta de vital importancia ofrecer espacios de trabajo y oportunidades para que todos los alumnos puedan alcanzar los objetivos de la asignatura. En este sentido, Aizencang y Bendersky (2013) señalan que la inclusión es un derecho social y público y que “incluir” implica tener apertura para considerar las distintas características de los alumnos, fomentar flexibilidad en los modos de acceso a la educación para repensar los currículos, las prácticas, las formas de evaluar, con el objetivo de torcer destinos que se presentan como inevitables.

En esa línea de trabajo, la evaluación formativa se presenta como una oportunidad que permite la toma de decisiones para facilitar y mejorar el proceso de aprendizaje cuando todavía se está a tiempo de implementar cambios. En efecto, los estudiantes pueden mejorar su aprendizaje a partir de la retroalimentación brindada por el docente (evaluación *para* aprendizaje) y de la reflexión metacognitiva sobre sus propios procesos de aprendizaje (evaluación *como* aprendizaje) (Anijovich, 2017). Por su parte, Perrenoud (2008) señala que para que la evaluación formativa tenga efectos positivos y resulte beneficiosa para los estudiantes es necesario que éstos se sientan en suficiente confianza para reconocer que tienen dificultades y que necesitan ayuda, es decir “que tengan la impresión de tener más para ganar que para perder” (ibídem, 181). Por este motivo, se requiere establecer un diálogo y una comunicación que genere confianza para el alumno (Anijovich, 2017). Después de todo, tal como señala Meirieu (1998), la tarea del educador es acompañar y crear condiciones para que el estudiante pueda crearse a sí mismo ya que es sólo el estudiante quien decide si aprenderá o no.

Por otra parte, Perrenoud (2008) sostiene que la evaluación formativa debe permitir la regulación de los aprendizajes, es decir, las operaciones metacognitivas. La actividad metacognitiva consiste en “distanciarse de lo que uno mismo conoce, empleando para ello

la reflexión sobre el propio conocimiento” (Bruner, 1984, en Vélez de Olmos, 1996, p.3). Es importante tener en cuenta que para que haya metacognición el alumno debe conocer sus propios procesos cognitivos a través de una experiencia personal y directa, reflexionando sobre qué caminos se siguieron para llegar a ese conocimiento y no simplemente teniendo un conocimiento declarativo (Vélez de Olmos, 1996).

En este contexto, el portafolio constituye una estrategia de enseñanza y de evaluación formativa muy útil. Dentro de los tipos de portafolios presentados por Danielson y Abrutyn (2002), el portafolios de trabajo resulta particularmente adecuado para implementar en las clases de inglés en tanto es “un depósito de reserva del trabajo de los estudiantes” [a través del cual] “tanto el alumno como el docente tienen evidencias de los puntos fuertes y débiles en el alcance de los objetivos del aprendizaje, información extremadamente útil para diseñar la enseñanza futura” (ibídem, 6). Esta herramienta de trabajo permite generar un espacio para que los estudiantes reflexionen sobre el avance de sus trabajos, y posibilita también que docente y estudiantes establezcan un diálogo a partir de la retroalimentación continua.

Con respecto a la retroalimentación, Anijovich (2010) brinda recomendaciones muy útiles sobre cómo realizarla. Entre los ejemplos que plantea propone comenzar por lo positivo, utilizar un lenguaje familiar, que la retroalimentación sea contemporánea con los procesos de aprendizaje, es decir, no dejar pasar demasiado tiempo entre la instancia de evaluación y de retroalimentación. También sugiere no hacer juicios de valor sino describir y permitir que el alumno reflexione sobre “por qué respondió lo que respondió” para indagar en sus procesos de pensamiento, y que él o ella descubran por sí mismos su error. El error, entonces, representa valiosa información para el docente, porque permite reflexionar sobre qué es lo que está constituyendo un obstáculo para el alumno y, de ese modo, guiarlo para que pueda descubrir en qué se equivocó y cómo mejorar. Entre los efectos positivos de la evaluación formativa, Anijovich (2017) menciona que los alumnos comienzan a ser más conscientes de lo que se espera de ellos, cuáles son los criterios y de ese modo aprenden a autoevaluarse.

En este trabajo, de carácter exploratorio, se presenta una propuesta de implementación de un portafolio de trabajos prácticos para la evaluación formativa de los alumnos en la asignatura “Inglés Técnico Nivel I”, enfocado en favorecer la autorregulación del aprendizaje, a partir de la reflexión y de la retroalimentación continua. Asimismo, se proponen modificaciones a partir de las lecciones aprendidas, con vistas a mejorar la experiencia y establecer lineamientos para una posible investigación futura.

### **Descripción de la experiencia**

Desde la cátedra de inglés, se ha planteado en los últimos años la necesidad de revalorizar el trabajo procesual durante la cursada. En esa dirección, en algunos cursos se comenzó a dar mayor peso en la evaluación de los trabajos prácticos para la acreditación de la asignatura. Así, se asignaba una calificación numérica a cada estudiante de acuerdo al desempeño de los trabajos realizados (algunos en clase y otros de forma domiciliaria) que luego se promediaba con la calificación de cada parcial. De este modo, el 50% de la

calificación correspondía a los trabajos realizados y el otro 50% al examen.

A partir de este antecedente, la propuesta del trabajo que presentamos en esta oportunidad planteó la evaluación del proceso de trabajo realizado por cada estudiante a través de un portafolio. De esta manera, se eliminó la calificación basada en el desempeño a la hora de promediar los trabajos prácticos con los parciales y en su lugar, se buscó brindar la posibilidad de re-entregar los trabajos las veces que sea necesario a partir de la retroalimentación brindada. Si bien se asigna una valoración al trabajo realizado (excelente, muy bien, bien,

regular), la calificación asignada a los trabajos del portafolios que se considera para complementar la nota del parcial se determina de acuerdo a otros criterios que se detallarán más adelante y no en base al desempeño.

El portafolio consiste en una carpeta que compila los trabajos prácticos que los alumnos realizan durante la cursada, principalmente de forma individual. Estos trabajos consisten en la resolución de actividades de comprensión lectora a partir de un texto en inglés. Generalmente, dichas actividades incluyen, entre otras, preguntas sobre el texto que los alumnos deben responder con sus palabras en español, y la redacción de síntesis en español de los textos. Cabe destacar que algunos de estos textos son previamente trabajados en clase y se asigna alguna tarea para realizar en el domicilio, mientras que otros son enteramente realizados en el hogar. En clase se realiza la corrección y discusión grupal de dichos trabajos y luego, el docente se lleva los trabajos para corregir. Al evaluar el trabajo se busca indicar a los alumnos los puntos donde se encuentran dificultades, a través de alguna pregunta orientadora o guías sobre cómo se podría mejorar la respuesta. Esta propuesta busca apartarse de la habitual corrección que se limita a identificar lo que está bien y lo que está mal, o bien a corregir lo que está mal aportando la respuesta correcta. De este modo, se establece un diálogo con el alumno, ya que este debe trabajar sobre los comentarios de retroalimentación y volver a entregar el trabajo. Asimismo, se busca comunicar más detalladamente los aciertos y fortalezas de los alumnos observados en las entregas y re-entregas.

Por otra parte, para cada trabajo se solicita la redacción de una reflexión breve sobre el proceso de resolución del TP, realizado a partir de una serie de preguntas orientadoras brindadas por el docente como las que siguen: *¿Qué aprendiste en este TP en cuanto a la lectura de textos en inglés? ¿Te resultó sencilla su resolución? Sí/no. ¿Por*

*qué? ¿Cuánto tiempo te llevó? ¿Qué consignas te resultaron más difíciles y cuáles más sencillas? ¿A qué pensás que se debe? ¿Pudiste inferir el significado de algunas palabras por contexto? ¿Cuáles? ¿Buscaste muchos términos en el diccionario? ¿Qué considerarías que podrías mejorar para futuros TPs? En esta reflexión, los alumnos pueden además incluir cualquier otro comentario relacionado al proceso de resolución del TP que les resulte pertinente. Reflexionar sobre este tipo de interrogantes ayuda a los estudiantes a tomar consciencia de su propio proceso de aprendizaje, con respecto al abordaje de la lectura de textos en inglés; y les permite comenzar a hacer consciente qué aspectos les resultan difíciles y cuáles más fáciles a fin de poder trabajar sobre ellos.*

Al finalizar la cursada, además, los estudiantes deben presentar el portafolios completo en donde se incluye una reflexión final del alumno sobre todo el proceso de aprendizaje a lo largo del cuatrimestre/año, qué aprendió, en qué aspectos ha mejorado, qué aspectos considera que aún debe mejorar y todos los comentarios que considere pertinentes. Para ese fin, también se ofrece una guía con preguntas orientadoras que incluyen interrogantes como: *¿En qué medida mejoraste tu capacidad para abordar y comprender textos científicos y académicos en inglés a partir de lo trabajado en clase? ¿Qué aprendiste a lo largo del curso? ¿En qué aspectos considerarías que debés seguir profundizando? ¿Las estrategias de lectura y los contenidos lingüísticos trabajados (estructuras gramaticales, vocabulario, tiempos verbales, etc.) te resultaron... insuficientes/ade cuados/excesivos? ¿Te fue útil la retroalimentación recibida en las entregas y re-entregas de los trabajos prácticos? ¿Por qué? ¿Cómo calificarías tu propio desempeño general en el curso? ¿A qué pensás que se debe? ¿Hay algún aspecto de la metodología de trabajo que cambiarías? ¿Cuál/cuáles?*

Es importante puntualizar que dado que la complejidad de los textos utilizados

aumenta a medida que avanza la cursada, es indispensable que los alumnos entreguen sus trabajos en tiempo y forma, de modo que se pueda evaluar el progreso del trabajo a lo largo del curso y se pueda brindar una retroalimentación continua que les resulte provechosa. Por esta razón, se asigna una calificación por los trabajos realizados para incentivar la entrega de forma regular. Sin embargo, como se anticipó anteriormente, dicha calificación no se determina según criterios de desempeño.

En una primera experiencia de implementación del portafolio, que se llevó a cabo en un curso de Inglés I durante el 2º cuatrimestre de 2018 y en dos cursos cuatrimestrales durante el 1º cuatrimestre de 2019, se asignó una calificación sobre 10

puntos por el portafolio de trabajos prácticos en las dos partes del cuatrimestre que se promediaron con la nota de cada parcial. Es decir, la calificación obtenida por la realización de los 5 primeros trabajos realizados en la primera parte del cuatrimestre se promediaba con la nota del 1º parcial, y la de los 5 trabajos de la segunda parte se promedió con la calificación del 2º parcial. Los criterios para calificar los trabajos del portafolio se centraron principalmente en aspectos formales relacionados con la presentación del trabajo, el cumplimiento de las fechas estipuladas de entrega y re-entregas necesarias, y la inclusión de las reflexiones sobre cada trabajo de acuerdo al siguiente sistema de puntuación:

Aspectos a evaluar	Puntaje
Se incluye carátula e indicación de títulos y fechas de cada trabajo. Se incluyen todos los textos ordenados cronológicamente con las consignas resueltas.	0,50
Se incluyen versiones mejoradas de cada trabajo (en caso de que sea solicitado por el docente) que evidencian el esfuerzo del alumno por superar las dificultades en el aprendizaje.	4
Se incluye una reflexión a continuación de cada trabajo que evidencia el análisis realizado por el alumno sobre su propio proceso de aprendizaje.	4
Los trabajos y sus versiones mejoradas se presentaron en las fechas estipuladas a lo largo del cuatrimestre/año.	1,50
Total	10

### Resultados y análisis

En la experiencia realizada durante el 2º cuatrimestre de 2018 y 1º cuatrimestre de 2019, se observó que al asignar un puntaje por los trabajos prácticos realizados, los alumnos se esmeraron por entregarlos en tiempo y forma, lo cual permitió realizar el seguimiento gradual pretendido para brindar una retroalimentación continua y mejorar el proceso de aprendizaje. Se

eliminó el problema de que muchos alumnos no traían sus trabajos resueltos para discutir en clase, con lo cual se perdía la posibilidad de abordar las dificultades encontradas. Además, se estableció a través de los comentarios de retroalimentación, un diálogo permanente con cada alumno. Las re-entregas evidenciaron el esfuerzo de los estudiantes por mejorar sus versiones y, en varios casos, se volvieron más minuciosos en



cada entrega para evitar tener que re-entregar.

Asimismo, las reflexiones aportaron valiosa información acerca de cómo el alumno estaba abordando la lectura de los textos para poder brindar ayudas específicas a cada uno de forma temprana. Por ejemplo, en los primeros trabajos algunos alumnos expresaban que les había llevado mucho tiempo “traducir todo el texto” para responder las preguntas. Si bien se aclara desde el primer día que no se pide realizar traducciones, al inicio de la cursada varios estudiantes tienden a traducir todo el texto para luego responder. Ello se ilustra en la reflexión final de una alumna: *“Las estrategias de lectura me ayudaron bastante, en un principio no tenía ni idea cómo encarar un texto o que cosas tener en cuenta. En el primer texto se me ocurrió traducir todo (claramente me di cuenta de que se perdía mucho tiempo y que tampoco era necesaria la traducción literal).”*

Por otra parte, las reflexiones finales revelaron apreciaciones muy positivas sobre la metodología de trabajo con el portafolio y los estudiantes valorizaron particularmente la corrección personalizada: *“Fue muy útil las correcciones de la profe ya que ayudaron bastante con la redacción de la respuesta, mostrándome errores de comprensión del texto.”// “En cuanto a los trabajos prácticos, fueron de gran ayuda ya que, con la realización de estos, tenés la posibilidad de cometer errores, poder subsanarlos y no volver a cometerlos, ya que cada trabajo contaba con múltiples entregas.”// “Las retroalimentaciones al final de cada trabajo práctico me hacían reflexionar sobre la manera en la que abordaba los textos para desarrollar las consignas, incluso sobre mis redacciones, visualizando así lo que debía ir mejorando.”// “La posibilidad de tener una devolución de la profesora fue de mucha ayuda ya que me permitió reconocer errores importantes que pude corregir en las siguientes entregas y pude aplicar los nuevos conocimientos en los siguientes trabajos desarrollados.”*

A partir de lo expuesto, puede decirse que la implementación de la estrategia del portafolio resultó muy buena tanto para el docente como para los estudiantes. No obstante, en cuanto al impacto de la calificación del portafolio en la nota final de cada parcial, se observó que el criterio de puntuación no era del todo adecuado puesto que, en algunos casos, había trabajos que no requerían re-entrega y asignar 4 puntos por entrega de versiones mejoradas era demasiado (ver tabla). Por otra parte, hubo casos de alumnos desaprobados en el examen que tenían una calificación excelente en el portafolio y al promediar las notas aprobaron el parcial, viéndose “excesivamente beneficiados”. Si bien en el curso del 2º cuatrimestre de 2018 todos los alumnos aprobaron los exámenes y la calificación del portafolio simplemente ayudó para subir la calificación final, la situación fue diferente en los 2 cursos del 1º cuatrimestre de 2019. En uno de ellos, de un total de 20 alumnos, hubo 8 desaprobados en el primer examen, de los cuales 4 tenían una excelente calificación en el portafolio, por lo que el promedio de las dos instancias de evaluación les permitió obtener un 6 como calificación del primer parcial. En el segundo parcial, de un total de 6 desaprobados en el examen, 4 obtuvieron una calificación de 6 en el parcial gracias al promedio con la calificación del portafolio. En el otro curso, de un total de 16 estudiantes, 4 alumnos que habían desaprobado los dos exámenes se vieron beneficiados por el trabajo con el portafolio y aprobaron tanto el primero como el segundo parcial. De estos 4 estudiantes, 3 lograron la promoción de la asignatura.

### **Nueva propuesta de implementación**

Teniendo en cuenta el excesivo peso que tuvo la calificación del portafolio en la calificación de cada parcial, se ha decidido modificar el sistema de puntuación para el segundo cuatrimestre de 2019. Así, se asignará un puntaje no basado en el desempeño por los trabajos realizados en

cada una de las dos partes del cuatrimestre que se sumarán al puntaje de cada parcial. La entrega de TPs durante la primera parte recibirá un total de 2 puntos mientras que las consignas del primer parcial sumarán un total de 8 puntos, de modo que la suma de examen y TPs sea 10. Lo mismo se aplicará a la entrega de TPs de la segunda parte del cuatrimestre y al 2º parcial. De ese modo, si un alumno obtiene 5 puntos del total de 8 en un examen y tiene los 2 puntos del portafolio, tendrá 7 como calificación del parcial.

Con este nuevo sistema de puntuación, para obtener los 2 puntos del portafolio sólo se requiere haber entregado tanto los TPs como las re-entregas que sean requeridas en las fechas estipuladas oportunamente, así como también las reflexiones. Es importante señalar nuevamente que la obtención de los 2 puntos no depende de la nota valorativa que se da a cada trabajo práctico (excelente, muy bien, bien, regular, etc) sino de haber realizado las entregas y re-entregas en tiempo y forma. De esta manera, el alumno tiene la oportunidad de revisar sus trabajos en base a las devoluciones brindadas por el docente y re-entregarlos las veces que sea necesario. En caso de no haber cumplido con alguna fecha de entrega o re-entrega de TPs sin justificativo, la nota del portafolio será 0 puntos. De este modo, se mantiene el incentivo de entregar los trabajos en tiempo y forma teniendo en cuenta que se requiere un promedio de 8 puntos para promocionar la asignatura y además en inglés, dado que se trata de una asignatura de complejidad creciente, se requiere que el alumno obtenga una calificación de 8 o más puntos en el segundo parcial para poder promocionar, por lo cual contar con los 2 puntos del portafolios es sumamente valioso.

Por último, un punto importante a tener en cuenta cuando se introduce esta metodología en varios cursos es que el trabajo de corrección es demandante ya que el docente debe evaluar alrededor de 20 a 25 trabajos prácticamente para todas las clases, por lo menos en la modalidad de cursada de

una vez por semana. Por ello, para la implementación del portafolio en el 2º cuatrimestre de 2019, se ha reducido, por un lado, la cantidad total de TPs del portafolio de diez a ocho. Además, teniendo en cuenta, a partir de las experiencias anteriores, que los alumnos cumplen con la entrega de trabajos para cada clase, se pondrá mayor énfasis en la autocorrección de los trabajos durante la discusión grupal en la clase. De este modo, dado que el nivel de inglés es muy heterogéneo y siempre hay estudiantes que presentan mayores dificultades, en el momento de llevarse trabajos para evaluar, el docente puede concentrarse con mayor detalle en aquellos alumnos que más lo necesitan, teniendo en cuenta que el trabajo ya ha sido corregido previamente en clase.

## Conclusiones

En este trabajo se presenta una primera experiencia de implementación de un portafolio de trabajos durante el primer cuatrimestre de 2018 y 1º cuatrimestre de 2019 en cursos de “Inglés Técnico Nivel I”. Esta propuesta permitió destacar el rol protagonista del estudiante en su propio proceso de aprendizaje a partir de las reflexiones sobre sus trabajos. También colaboró en promover el aprendizaje a través del diálogo que se establece con el docente, a partir de la retroalimentación brindada de forma individualizada. La asignación de un puntaje por el trabajo procesual permitió garantizar que los alumnos entregaran sus trabajos de forma regular a lo largo del curso y, de ese modo, se logró realizar el seguimiento gradual que permitió identificar áreas para la mejora de forma temprana. Los alumnos apreciaron el valor del trabajo procesual y de las retroalimentaciones recibidas para mejorar su aprendizaje, ya que les permitieron recibir ayudas específicas sobre los aspectos a trabajar con más profundidad.

Al no asignar una calificación por los trabajos del portafolio en base al desempeño, los alumnos comprenden que pueden equivocarse sin temor y que los

errores son parte del aprendizaje. Se elimina la “presión” de tener que hacer los trabajos de forma correcta la primera vez, y por ello recurrir, por ejemplo, a la copia. Hacer hincapié en la posibilidad de re-entrega las veces necesarias permite que los alumnos sean más conscientes en su propio recorrido, y contribuye a que se apropien de su propio aprendizaje. Este trabajo también se fomenta con las reflexiones de cada propuesta y la reflexión final al concluir la cursada. Volver sobre el proceso realizado les permite analizar, reflexionar sobre lo que han aprendido y reconocer las actividades deben seguir mejorando.

A partir de las lecciones aprendidas en esta primera experiencia, se propone un nuevo sistema de puntuación para calificar el portafolio durante el segundo cuatrimestre

de 2019. Se espera que esta modificación permita continuar brindando una motivación para la entrega de los trabajos en tiempo y forma, esta vez dándole un mayor peso al desempeño obtenido en los parciales. La presente propuesta pretende valorizar el papel de la evaluación formativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la asignatura Inglés Técnico Nivel I. Se busca de este modo hacer frente al desafío de lograr más oportunidades para que todos los alumnos puedan alcanzar los objetivos de la asignatura dentro de los tiempos y demandas institucionales, aun reconociendo la heterogeneidad presente en los cursos en relación al nivel de idioma inglés que poseen los estudiantes.

---

### Referencias Bibliográficas

- Aizencang, N. y Bendersky, B. (2013). *Escuela y prácticas inclusivas: Intervenciones psicoeducativas que posibilitan*. Buenos Aires: Manantial.
- Anijovich, R. (2010). *La evaluación significativa*. (comp.) Cap.5. Bs. As.: Ed. Paidós.
- Anijovich, R. y González, C. (2017). *Evaluar para aprender*. Buenos Aires: Aique.
- Danielson, Ch. y Abrutyn, L. (2002). *Una introducción al uso del portafolios en el aula*. México: fondo de Cultura Económica.
- Meirieu, P. (1998). *Frankestein Educador*. Barcelona: Laertes.
- Perrenoud, P. (2008). La evaluación de los alumnos. De la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes. Entre dos lógicas. Cap.8, Bs. As. Ed. Colihue.
- Vélez de Olmos, G. (1996). Acerca de la metacognición. Consideraciones epistemológicas. *Revista del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación Universidad de Buenos Aires*, 5(8), mayo de 1996. pp. 34-40. ISSN 0327-7763

## Motivación para la preparación de exámenes finales de Matemática

*Andrea Silvia Arce y María Cristina Kanobel*

---

### Introducción

En el marco del Proyecto de Investigación y Desarrollo Interfacultades, “Gestión y transferencia del conocimiento en las Ciencias Básicas mediadas por tecnologías”, propuesto por el Departamento de Innovación Tecnológica de la UTN, Facultad Regional Avellaneda, este trabajo propone indagar sobre variables motivacionales de alumnos de carreras de Ingeniería que participaron del Curso de Preparación de Final (Plan Beta) en las asignaturas “Álgebra y Geometría Analítica”, y “Probabilidad y Estadística”, en modalidad semipresencial. El Plan Beta genera una alternativa a estudiantes con dificultades al enfrentar la instancia de evaluación final. Las propuestas en las asignaturas citadas pretenden motivar a los estudiantes a cumplimentar esta instancia, propiciando una profundización e integración de conceptos, para afrontar con éxito las actividades propuestas. De la experiencia observamos un alto porcentaje de alumnos motivados que lograron desarrollar estrategias de aprendizaje, acreditando las asignaturas después de la intervención.

### Descripción de la experiencia

#### Propósitos

El propósito principal de la intervención didáctica implementada es preparar un contexto de aprendizaje que proporcione a los estudiantes oportunidades para ampliar el uso de habilidades de autorregulación cognitiva y motivacional, en miras de acreditar la aprobación de la materia. En tal sentido, exploramos las posibilidades ofrecidas por el diseño para incidir favorablemente en el uso de estrategias de autorregulación, propiciando al mismo tiempo creencias y valoraciones positivas acerca de la posibilidad de lograr autonomía en el estudio, propiciando estrategias de regulación cognitiva, motivacional y comportamental vinculadas con la elaboración de una tarea académica compleja, como es el examen final de las asignaturas “Álgebra y Geometría Analítica” (AyGA), y “Probabilidad y Estadística” (PyE).

#### Objetivos

El objetivo esencial propuesto para las y los estudiantes en “Álgebra y Geometría Analítica” y “Probabilidad y Estadística” es lograr una profundización e integración de los conceptos enseñados a lo largo de la

cursada en compañía del docente a cargo, para poder afrontar con éxito las actividades propuestas en el examen final de la materia.

#### Contenidos

##### Álgebra y Geometría Analítica

Sistemas de ecuaciones lineales, álgebra Vectorial, Matrices y determinantes, rectas en  $R^2$ , cónicas, rectas y planos en  $R^3$ , superficies, números complejos, Espacios vectoriales, transformaciones lineales, autovalores y autovectores, diagonalización.

##### Probabilidad y Estadística

Introducción a la teoría de la probabilidad, variables aleatorias discretas y continuas, suma de variables aleatorias, estimación de parámetros, test de hipótesis para una y dos poblaciones.

##### Estrategias de Enseñanza

Las clases presenciales y virtuales apuntan, bajo la modalidad blended learning, a un aprendizaje autorregulado y colaborativo donde el profesor acompaña al alumno en una revisión de los conceptos teóricos, actividades prácticas e integración de estos en la resolución de problemas. Así, el estudiante determina sus estrategias y metas, regulando su comportamiento y

haciendo uso de sus recursos disponibles. Desde nuestro enfoque socioconstructivista, damos énfasis al aprendizaje autorregulado como “el proceso en el cual los estudiantes activan y sostienen pensamientos, efectos y comportamiento que son planteados y cíclicamente adaptados a la consecución de sus metas” (Zimmerman, 2000). En este contexto el docente debe acompañar al alumno ofreciendo herramientas para la construcción del aprendizaje, así como también debe atender las dudas y necesidades. La experiencia innovadora contempla el uso de la plataforma Moodle, para instancias de intercambio entre los estudiantes y los docentes, y entre los estudiantes entre sí. Se incluyen materiales didácticos diseñados por los docentes a cargo de los cursos, específicamente para esta modalidad de dictado de clases. El curso se desarrolla por cuatrimestre, dos veces al año, desde el año 2017 en un curso de AyGA y en un curso de PyE. Posteriormente al dictado del curso en el primer cuatrimestre se solicitó a los estudiantes que respondieron de manera voluntaria el cuestionario MSLO, disponible en Cuestionarios Google para realizar una medición de las variables motivacionales mencionadas.

El MSLO (Motivated Strategies for Learning Questionnaire) de Pintrich, Smith, García, y Mckeachie (1991), en versión traducida por Donolo y otros (2008), permite evaluar las orientaciones motivacionales y el uso por parte de los estudiantes de distintas estrategias, posibilitando valorar aspectos cognitivos, metacognitivos y motivacionales de manera integrada. Es un cuestionario con formato tipo Likert, con 81 ítems que se aplican a quince variables agrupadas en tres escalas: una primera escala de motivación, que se aplica distintos indicadores como orientación a metas intrínsecas, orientación a metas extrínsecas, valor de la tarea, creencias de control de aprendizaje, autoeficacia para el aprendizaje y el desempeño, y ansiedad ante las pruebas. La segunda escala de estrategias cognitivas y

metacognitivas que se mide por los indicadores de repaso, de elaboración, de organización, pensamiento crítico y autorregulación metacognitiva; y la tercer escala de regulación de recursos, dada por tiempo y ambiente de estudio, regulación del esfuerzo, aprendizaje en grupos y búsqueda de ayuda.

### **Marco Teórico**

La investigación se enmarca en los enfoques socio-cognitivos de la motivación que atienden a las complejas interrelaciones que se establecen entre la motivación de los estudiantes, sus estrategias de aprendizaje (aspectos cognitivos), y las características propias del contexto académico. La motivación y el aprendizaje son importantes procesos que nunca se desarrollan en el vacío, sino deben pensarse situados en un tiempo y espacio específico. Para lograr una mayor comprensión de los procesos motivacionales en ambientes académicos, conviene tener en cuenta la complejidad de las interacciones entre persona y situación.

Por tal motivo el docente tiene un rol fundamental al diseñar e implementar la intervención didáctica que luego será interpretada y realizada por los estudiantes. Por lo expuesto, el diseño de tareas académicas promisorias para la motivación y el aprendizaje, debe contemplar entre otras las siguientes características: variedad y diversidad, significatividad, funcionalidad, moderado nivel de dificultad, desafío, curiosidad, colaboración, posibilidad de elección y control (Paoloni, 2010).

Por otro lado, es evidente que la Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) están inmersas en todos los ámbitos de la vida diaria, tanto en lo doméstico, como en lo profesional y lo educativo. Esto responde de alguna forma el por qué son objeto de investigación en este último ámbito. Según afirman Barroso y Cabero (2010), su integración en el aula y en el diseño curricular es una parte importante dentro de las políticas educativas. Por otra parte, entendemos que en el diseño de las



propuestas de educación virtual en ambas materias es fundamental el conocimiento pedagógico del contenido. Nos basamos en la idea de Lee Shulman sobre la integración de conocimientos pedagógicos y curriculares que deberían poseer los docentes, teniendo en cuenta que la didáctica debe contextualizarse en la asignatura que se enseña y, en consecuencia, debe estar impregnada y condicionada por ella. Según Fuhr Stoessel, Marchisio y Rocha (2017), se conceptualiza la tarea de pensar la enseñanza como una transformación del conocimiento de la materia en una forma de conocimiento que sea fructífera para ser enseñada a los estudiantes.

### **La propuesta**

El curso se dicta en acuerdo con el Departamento de Seguimiento y Retención de Alumnos de la Facultad Regional Avellaneda. En las clases se promueve un aprendizaje autorregulado y colaborativo donde el profesor acompaña al estudiante en una revisión de los conceptos teóricos, actividades prácticas, e integración de estos en la resolución de problemas. Se diseñan tareas académicas de amplio alcance para favorecer la motivación y la autorregulación gradual de los aprendizajes.

Cada curso seleccionado para la investigación tuvo un cronograma de actividades que marcó el inicio en agosto de 2018 y su finalización en diciembre del 2018. Las clases se desarrollaron en modalidad semipresencial, con clases virtuales e instancias presenciales obligatorias de tres horas cada dos semanas de periodicidad. En el primer encuentro presencial de cada asignatura no sólo se explicaron las características de la modalidad de cursada sino también, permitió que los estudiantes conocieran las herramientas y recursos con los que trabajarían en los ambientes virtuales dispuestos.

Se planificaron diversas tareas en el Campus Virtual de nuestra facultad (Plataforma Moodle) para las clases virtuales, donde los estudiantes disponen de espacios de

comunicación sincrónica y asincrónica y pueden acceder a material didáctico digital, apuntes teóricos, simulaciones con el software libre Geogebra, videos con resolución de actividades, actividades prácticas y teóricas, una instancia de la evaluación final globalizadora, y cuestionarios de autoevaluación parciales obligatorios con guías, retroalimentación y corrección inmediata. De esta forma se pretende lograr una extensión del aula presencial en un ambiente virtual.

Dado que los estudiantes ya han cursado la asignatura y solamente deben cumplimentar la instancia de examen final para acreditarla, las clases presenciales de ambas asignaturas se organizan en función de las necesidades de los estudiantes. De esta manera, además de realizar una revisión general de los contenidos desarrollados virtualmente en las semanas anteriores al encuentro, se centran en las dificultades para la resolución de ejercicios, discusión de conceptos teóricos, resolución de problemas abiertos. Cada tarea se diseña para incidir favorablemente en el uso de estrategias de autorregulación y propiciar valoraciones positivas sobre el logro de la autorregulación de los aprendizajes, esencial para lograr la acreditación efectiva del espacio curricular. En el apéndice, se describen algunas de las actividades desarrolladas en ambas asignaturas.

### **Evaluación**

Acorde a la nueva reglamentación de la UTN, la evaluación se realizó en dos etapas: una evaluación continua, a partir de la participación en foros y debates de discusión, desempeño en las clases presenciales. La segunda etapa, al terminar cada unidad, propone un cuestionario virtual de cinco preguntas acordes con los contenidos mínimos acordados por la Cátedra para la aprobación de la cursada, con retroalimentación y corrección inmediata. Este cuestionario permanece disponible durante tres días con un límite de



dos horas para confeccionarlo en un único intento.

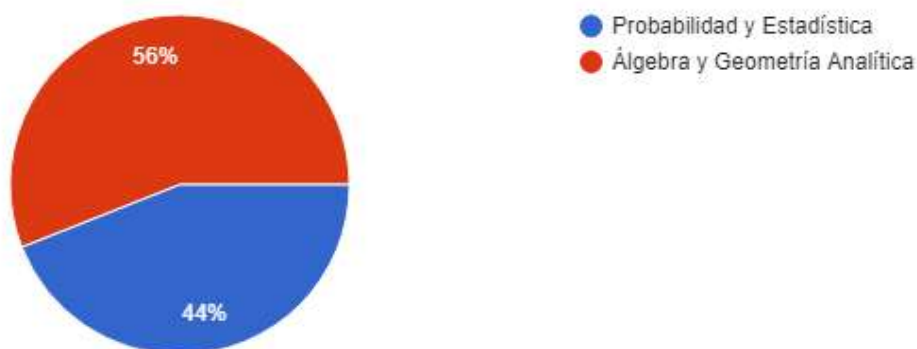
En ambas asignaturas, al finalizar el curso y luego de haber aprobado un mínimo de cuestionarios del total propuestos, el estudiante resolvió un examen presencial diseñado como una tarea académica de alcances amplios que incluyó interrelación de los contenidos acordados por la Cátedra para la Aprobación Directa, con la posibilidad de una instancia más de recuperación. En el caso que el alumno no apruebe todas las etapas de evaluación deberá rendir el examen final elaborado por la Cátedra, común a todos los cursos.

En el caso de “Álgebra y Geometría Analítica”, en la primera instancia

resolvieron la propuesta de evaluación 30 alumnos de los 31 alumnos que tomaron el curso, resultando 26 aprobados. En la segunda instancia se presentaron 4 alumnos, resultando aprobados 3. Esta tendencia se viene observando desde el comienzo del dictado del curso en su nueva modalidad.

### Análisis de resultados

El cuestionario MSOL costa de dos partes: una parte A orientada a la motivación y a las actitudes del estudiante con respecto a las clases de la materia, y una parte B que se refiere a las estrategias de aprendizaje y habilidad de estudios para esta materia. El cuestionario fue respondido por 25 estudiantes. El siguiente gráfico muestra la proporción de alumnos de uno y otro curso.



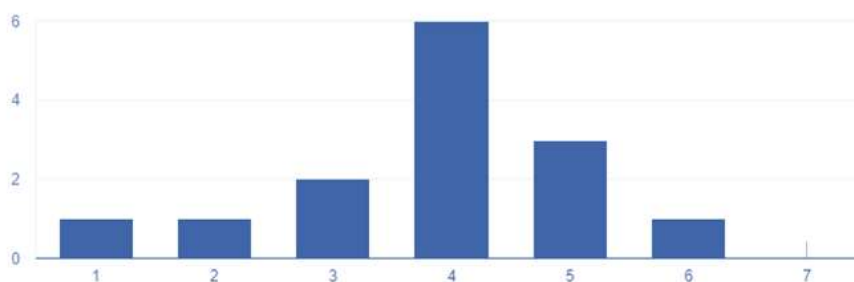
**Figura 1. Elaboración propia (2018)**

Los datos obtenidos en “Álgebra y Geometría Analítica” muestran que en el análisis de las variables motivacionales se observa una motivación media-alta para este grupo de estudiantes pues, sobre un rango de

variación entre 1 y 7, la media adopta un valor de 5,20. Como ejemplo, en las figuras 2 y 3 se pueden observar las respuestas a algunas de las preguntas del cuestionario

Quando yo estoy en una prueba, frecuentemente pienso en las preguntas que no puedo responder.

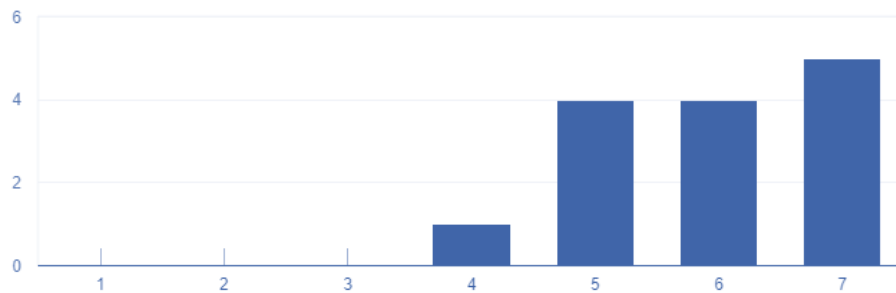
14 respuestas



**Figura 2. Elaboración propia (2018)**

Para mí, es muy importante aprender los contenidos de la materia en la misma clase.

14 respuestas



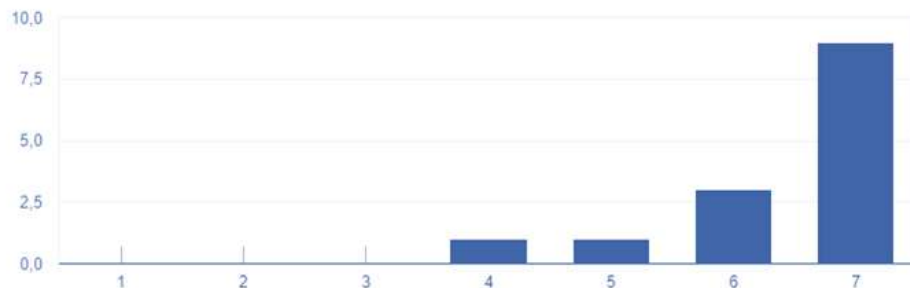
**Figura 3. Elaboración propia (2018)**

En el caso de “Probabilidad y Estadística”, la descripción de las respuestas obtenidas muestra también buenos indicadores. En las variables motivacionales se observa un

índice de motivación medio-alto, con un rango entre 2 y 7 y una media de 5,75. Los gráficos de las figuras 4, 5 y 6 muestran las respuestas a algunas de las preguntas

Yo estoy seguro de que puedo aprender los conceptos básicos enseñados en esta materia.

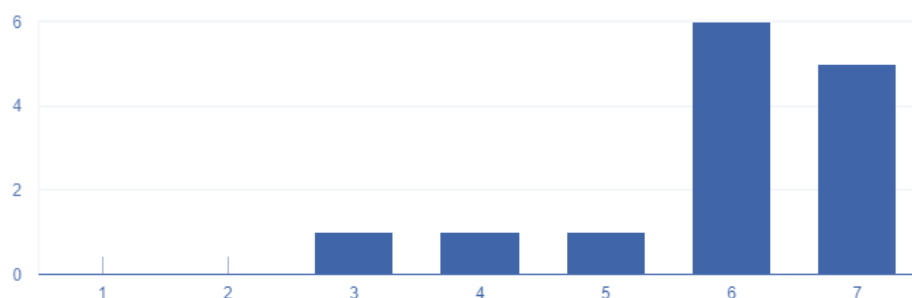
14 respuestas



**Figura 4. Elaboración propia (2018)**

Yo estoy seguro de que puedo comprender los materiales más complejos presentados por el profesor de esta materia.

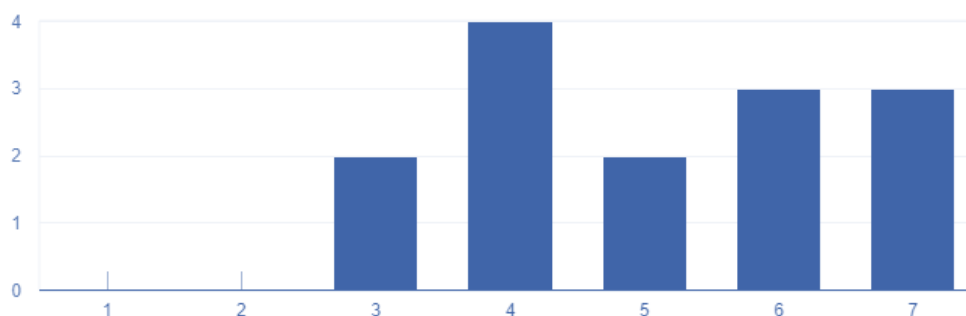
14 respuestas



**Figura 5. Elaboración propia (2018)**

Yo estoy muy interesado en el área de contenidos de esta materia.

14 respuestas



**Figura 6. Elaboración propia (2018)**

En cuanto a las estrategias de aprendizaje y habilidad de estudios para la materia la media general es 6.2 que también indica un uso de estrategias medio-alto en el grupo.

### Conclusiones y acciones futuras

Esta propuesta forma parte de un Plan de seguimiento y retención de alumnos. Observamos que los alumnos logran acreditar ambas materias y además el curso les otorga una modalidad de estudio beneficiosa para el futuro Ingeniero puesto que, al indagar sobre motivación y estrategias de aprendizaje, los valores obtenidos en el estudio estadístico son muy

satisfactorios. Durante el curso los estudiantes se sintieron motivados y lograron desarrollar un aprendizaje autorregulado en colaboración y cooperación. Posteriormente a manera de extensión se procederá a realizar otros estudios estadísticos con los datos recaudados analizando las tres escalas, a saber: Escala de motivación, escala de estrategias cognitivas y metacognitivas y escala de regulación de recursos en miras de mejorar nuestra intervención didáctica.

### Referencias Bibliográficas

- Barroso, J, Cabero, J. (2010). La investigación educativa en TIC: visiones prácticas. Madrid: Síntesis.
- Donolo, D., Chiecher, A., Paoloni P. V. y Rinaudo, M. C. (2008) MSLQe -MSLQvv. Motivated Strategies Learning Questionnaire. *Propuestas para la medición de la motivación y el uso de estrategias de aprendizaje*. Serie Psicología Educacional. Colección Educación. Rinaudo, M. C. y Donolo, D. editores. EFUNARC. ISBN: 978-987-1003-47-1. Páginas: 129. Río Cuarto, Córdoba, Argentina.
- Paoloni, P. V. (2010) *Motivación para el aprendizaje. Aportes para su estudio en el contexto de la universidad*. En Paoloni, P. V., M. C. Rinaudo, D. Donolo, A. González Fernández y N. Rosselli (2010) Estudios sobre motivación: enfoques, resultados, lineamientos para acciones futuras. Editorial de la Universidad Nacional de Río Cuarto. Río Cuarto.

- Stoessel, A. F., Rocha, A., & Marchisio, S. (2017). Estudio del conocimiento pedagógico del contenido del profesor cuando diseña materiales para la educación a distancia. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 8(15), 54-75.
- Zimmerman, B. (2000), Attaining self regulation: A social cognitive perspective. En M., Boekaerts, P. Pietrich y M. Zeidner (Eds). *Handbook of self-regulation*. San Diego. Academic Press

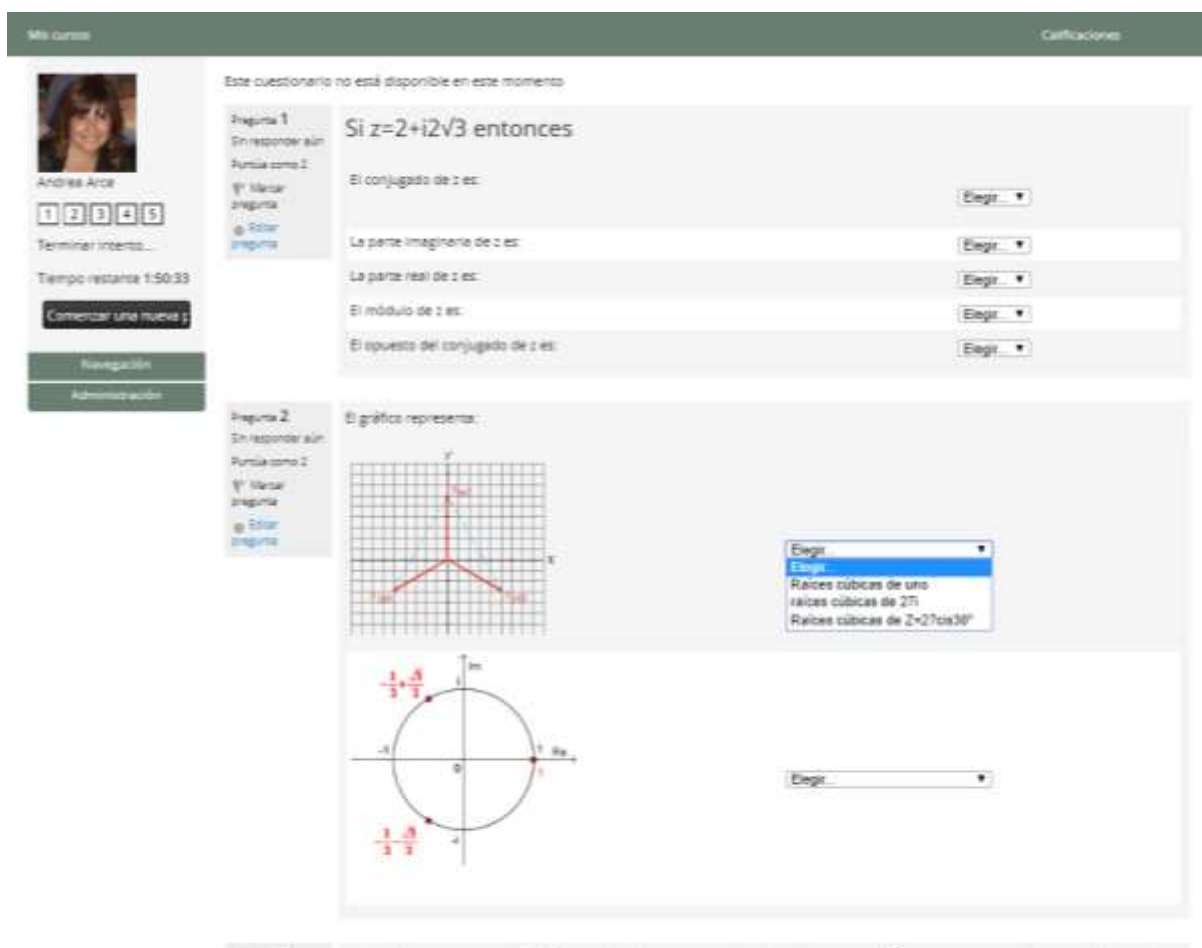
## Apéndice

### Algunas actividades en desarrolladas en el campus virtual

#### Algebra y Geometría Analítica

El aula virtual de AyGA para el Plan Beta, incluye distintos recursos: foros de

discusión, materiales diseñados específicamente, y links apropiados para la profundización de los contenidos. La docente a cargo del curso es la responsable de motivar la participación en dichos espacios. La figura 1 y 2 ilustran partes de evaluaciones implementadas en el aula virtual:



The screenshot shows an online evaluation interface. At the top, it says 'Este cuestionario no está disponible en este momento'. Below that, there are two questions. Question 1 asks for the conjugate of  $z = 2 + i2\sqrt{3}$  and its real, imaginary, modulus, and opposite of the conjugate. Question 2 asks for the graphical representation of the cube roots of  $z = 27i$  and  $z = 27\text{cis}30^\circ$ . The interface includes a navigation sidebar with a user profile, a timer, and buttons for 'Comenzar una nueva', 'Navegación', and 'Administración'. A dropdown menu is open for Question 2, showing options: 'Elegir', 'Elegir', 'Raíces cúbicas de uno', 'Raíces cúbicas de 27i', and 'Raíces cúbicas de  $z = 27\text{cis}30^\circ$ '.

**Figura 1: Ejemplo de ítem de evaluación on line sobre Números Complejos  
Elaboración propia (2018)**

## En Probabilidad y Estadística

Las acciones implementadas para este curso se desarrollaron de forma similar a las ya detalladas, articulando conceptos centrales y teniendo en cuenta el aspecto predictivo y

de inferencia de la asignatura para el abordaje de los contenidos.

En la figura 2 se ilustra uno de los ítems de las evaluaciones implementadas en el aula virtual sobre los primeros tres módulos de la asignatura.



The screenshot shows the 'CAMPUS VIRTUAL' interface for 'Probabilidad y Estadística'. It features a navigation sidebar on the left with buttons for 'Inicio', 'Inicio de curso', 'Inicio de módulo', 'Inicio de unidad', 'Inicio de tema', 'Inicio de actividad', 'Inicio de evaluación', 'Inicio de foro', 'Inicio de chat', 'Inicio de correo', 'Inicio de perfil', 'Inicio de configuración', 'Inicio de ayuda', 'Inicio de soporte', 'Inicio de contacto', 'Inicio de información', 'Inicio de privacidad', 'Inicio de términos', 'Inicio de condiciones', 'Inicio de política', 'Inicio de cookies', 'Inicio de seguridad', 'Inicio de accesibilidad', 'Inicio de responsabilidad', 'Inicio de transparencia', 'Inicio de sostenibilidad', 'Inicio de innovación', 'Inicio de emprendimiento', 'Inicio de liderazgo', 'Inicio de gestión', 'Inicio de estrategia', 'Inicio de planificación', 'Inicio de ejecución', 'Inicio de monitoreo', 'Inicio de evaluación', 'Inicio de mejora', 'Inicio de innovación', 'Inicio de emprendimiento', 'Inicio de liderazgo', 'Inicio de gestión', 'Inicio de estrategia', 'Inicio de planificación', 'Inicio de ejecución', 'Inicio de monitoreo', 'Inicio de evaluación', 'Inicio de mejora'. The main content area displays two questions:

**Pregunta 1**  
Sin responder aún  
Puntaje como 1,00  
Marcar pregunta  
Filtrar pregunta

A toda variable aleatoria se le puede asociar una función de probabilidad.

Seleccione una:  
 Verdadero  
 Falso

**Pregunta 2**  
Sin responder aún  
Puntaje como 1,00  
Marcar pregunta  
Filtrar pregunta

La función  $f(x) = kx$  si  $x \in (1,3)$  es función de densidad para algún valor de  $k$ .

Seleccione una:  
 Verdadero  
 Falso

**Figura 2. Ejemplo de ítem de evaluación on line sobre unidades 1,2, y 3 Elaboración propia (2018)**

## **Integración Intra-disciplinaria de procesos de aprendizaje de los estudiantes**

*Rosa Giacomino, Silvina Isla y Mariela Marone*

Asignatura: Ingeniería y Sociedad

---

### **Resumen**

La presente comunicación aporta una lectura sobre las prácticas docentes realizadas en el marco del formato académico vigente. Nuestro propósito es subsanar la falta de continuidad en la observación de procesos de desarrollo ocasionada por la limitación de la compartimentación del trabajo en unidades cuatrimestrales inconexas entre sí. La posibilidad de generar estrategias de articulación entre estos compartimentos estancos que constituyen las materias se propició, en este caso, a través de una combinatoria de herramientas didácticas que permitieron generar un dinamismo intra-cátedra capaz de incorporar mejoras sucesivas a un diseño educativo compartido y enriquecido en forma colaborativa.

**Palabras clave:** Tecnología educativa-autoevaluación-reflexión-acciones cooperativas.

### **Introducción**

Desde que la tecnología se ha hospedado en los espacios de enseñanza aprendizaje, desde que el acceso a la información se ha vuelto indiscutiblemente desproporcionado a nuestra capacidad de procesarla, urge reflexionar sobre la postura que debemos asumir al respecto los docentes y los investigadores. En este sentido, consideramos de gran importancia recuperar la concepción de la educación como actividad tecnológica por constitución esencial<sup>33</sup>.

Para ese fin, consideramos necesario investigar el modo óptimo de incorporar nuevos dispositivos tecnológicos a la actividad académica, como así también generar mecanismos de reflexión acerca del sentido nuevo que adquiere la función del docente en tanto diseñador de procesos de transformación de los distintos niveles del saber. Dicha tarea puede ser entendida en el marco de las más amplias y contemporáneas concepciones de la tecnología como una labor rotundamente tecnológica e ingenieril, más allá de que vaya o no acompañada por el aporte instrumental de nuevos dispositivos electrónicos, digitales o multimediales<sup>34</sup>. Esta segunda instancia de reflexión que consideramos imprescindible es la que nos propusimos abordar.

El presente trabajo ofrece una lectura de la tarea realizada por dos docentes de la materia "Ingeniería y Sociedad" a lo largo del año 2018, en cursos cuatrimestrales con grupos diferentes, compartiendo una misma ayudante. El carácter propiamente innovador de esta secuencia es la capacidad de articular la tarea realizada en principio de manera aislada para que se convierta en insumo de una combinatoria posible, de manera tal que nos permita

---

<sup>33</sup> Esto implica una concepción amplia y compleja del concepto de tecnología. Para el caso de la educación ningún concepto de tecnología sería fiel en sí mismo a la definición del hecho educativo ya que contiene mucho de producción artística y de capacidad de respuesta a lo aleatorio, a lo caótico, incierto e inesperado. Por tanto, rescatamos el término tecnología como un aspecto que se incluye en la definición de educación sin agotarla.

<sup>34</sup> No está en el objetivo de este trabajo dar una fundamentación acabada a esta afirmación, la misma puede ser objeto de una futura investigación.



generar una continuidad a largo plazo dentro de una instancia curricular planteada como actividad cuatrimestral. Esta combinatoria mostró su potencial como alternativa a la constante dificultad de las instituciones académicas para proyectar procesos de trabajo unificado, articulado y con un seguimiento a largo plazo.

Abordaremos el análisis reflexivo bajo la inspiración de un marco teórico diseñado en función de los ejes que organizan la materia. Ciencia, Tecnología y Sociedad. Bajo esta inspiración hemos decidido tener de referente, como pensador afín al paradigma epistemológico que nos sustenta, al filósofo de las Ciencias Edgar Morin. Teniendo en cuenta los principios rectores de su planteo sobre el pensamiento complejo, elegimos el principio dialógico, como hilo conductor del análisis que hacemos de la experiencia. Por cada uno de los ejes estructurales que propusimos, recataremos una dupla de posturas opuestas que nos ayuden a hacer una lectura integradora y no excluyente. El propósito de dicho análisis no es exponer en forma exhaustiva los conceptos sobre los que se apoya, sino aportar categorías útiles para una reflexión que permita renovar y potenciar nuestras prácticas.

### **Descripción de la experiencia**

Los propósitos que se proyectaron en el diseño de la secuencia didáctica estuvieron vinculados a dos objetivos fundamentales: uno, orientado a la búsqueda de unidad e integración entre los contenidos de la materia, y otro, a favorecer la conciencia de crecimiento en el desempeño por competencias por parte de los alumnos. En vistas a conseguir el primero, se confeccionó una plantilla de rúbricas que permitiera observar el proceso de desempeño en los distintos trabajos prácticos (TP) con unidad de criterios. El segundo pudo materializarse al elegir como criterios de análisis de dichos procesos determinadas competencias, que debían ser puestas en juego para resolver todos los prácticos, y que funcionaban independientemente como sondeo de apropiación de los contenidos por temáticas en forma aislada. La convicción que guía la necesidad de incorporar una herramienta de seguimiento de proceso, es que el sentido de trabajar sobre competencias se apoya en la posibilidad de observar la curva de crecimiento en el desarrollo, no sólo por parte de los docentes sino también de los alumnos.

El foco de la experiencia está puesto en el diseño de herramientas de evaluación de dichos procesos. El objetivo central de la implementación de este sistema es propiciar en los/as alumnos/as una lectura de sus

avances y un ajuste permanente de sus aprendizajes, alcanzando incluso el nivel reflexivo sobre la transformación de sus saberes y concepciones previas en relación al rol social que cumplirán como ingenieros/as.

Durante el primer cuatrimestre, el objetivo buscado fue potenciar la responsabilidad autoconsciente de los estudiantes sobre sus propios desempeños y progresos. El explicitación de las competencias sobre las que se apoyaba el trabajo habilitó la posibilidad de detectar fortalezas y flaquezas al momento de adquirir saberes, procesar información o comunicar el conocimiento. Apuntamos al desempeño en diversos tipos de competencias: comprensión conceptual, expresión lógica y coherente en sus discursos en la oralidad y escritura, capacidad de lectura crítico-reflexiva, expresión creativa, capacidad de diálogo y de construcción colaborativa de sus saberes.

En el segundo cuatrimestre, con nuevo docente y grupo de alumnos, se elaboró una secuencia de tareas orientadas a la confección de un trabajo grupal de investigación, integrador de los tres ejes constitutivos de la materia. La evaluación de esta segunda tarea se realizó a través de la intervención secuencial del docente y el ayudante en la confección de los trabajos. La observación del progreso madurativo de los alumnos se realizó bajo la misma unidad de criterios de evaluación que en el primer cuatrimestre, haciendo foco en la observación de las

mismas competencias. En esta segunda experiencia se confeccionó, además, un calendario de cumplimiento de entregas parciales durante el desarrollo de la actividad de investigación a realizar. También se les proporcionó una nueva plantilla de rúbricas de autoevaluación, que permitió a los estudiantes una lectura reflexiva de sus procesos y del resultado de su trabajo. Tanto la incorporación de las rúbricas, como del calendario de seguimiento procesual en el logro de objetivos y la intervención programada de los docentes, resultaron de incidencia altamente motivacional para el compromiso con el trabajo por parte de los alumnos.

El verdadero potencial de la combinatoria de los distintos instrumentos confeccionados se hizo evidente recién en la tercera instancia de trabajo, en la que se dedicó un tiempo de lectura crítico-reflexiva de las tareas realizadas. Se pudieron evaluar logros, errores, debilidades y bocetar una optimización del diseño a futuro. El tiempo reposado propio de la búsqueda de sentido, el diálogo propiciado entre los distintos docentes de la cátedra, y la visión de continuidad y largo plazo en el logro de objetivos comunes, fue el insumo de mayor valor puesto al servicio de la tarea. A su vez, la defensa de este tiempo representa la mayor dificultad al momento de hacerlo compatible con los ritmos propios del sistema educativo establecido y con la carencia de inversión económica destinada a las tareas de diseño didáctico o seguimiento de procesos de desarrollo humano.

### **Análisis dialógico de la experiencia**

La materia “Ingeniería y Sociedad”, es por su contenido una unidad curricular de carácter

interdisciplinario. Esto dificulta la elección de un marco teórico desde donde hacer el análisis reflexivo de nuestras prácticas. Presentaremos entonces un sistema de ideas que permitirán un abordaje analítico completo y profundo, el cual por motivos de espacio-tiempo, sólo aplicaremos a modo de boceto a la lectura de la experiencia realizada. El objetivo de este diseño es lograr un potencial de optimización de la propuesta para ser puesta en marcha en futuras ocasiones.

Como marco teórico de referencia tomamos el paradigma de la complejidad elaborado por el filósofo Edgar Morin<sup>35</sup>. Elegimos para esta ocasión trabajar con uno de los principios que rigen el pensamiento complejo: el principio dialógico.<sup>36</sup> El mismo nos invita a pensar más allá de la lógica de no contradicción, capitalizando la riqueza inclusiva contenida en la afirmación simultánea de instancias opuestas entre sí, que vistas desde la lógica del antiguo paradigma se revelarían como meramente contradictorias y por tanto: excluyentes<sup>37</sup>.

Retomando la intención de realizar el análisis con base en los tres ejes de contenidos de la materia, elegimos una dupla dialógica para cada uno de ellos. El primero de los ejes está constituido por la unidad conceptual “ciencia”. En este sentido valoramos el rol que ha cumplido en la segunda instancia de nuestra práctica, en la que los alumnos confeccionaron sus proyectos de investigación, la aplicación del método hipotético deductivo que está contemplado como contenido teórico en el programa de la materia. Ahora, teniendo en cuenta nuestra categoría de análisis elegida podemos asumir que esta metodología podría optimizarse en su potencial creativo,

---

<sup>35</sup> Si bien es un modelo epistemológico bastante reciente y todavía no está del todo optimizado es uno de los más apropiados para el abordaje de acciones interdisciplinarias y sistémicas en el seguimiento de proyectos del tipo que sean. En este caso, de tipo pedagógico.

<sup>36</sup> Los otros dos principios que sostienen el pensar complejo, hologramático y recursivo serían también útiles al análisis, pero los reservamos para otra oportunidad.

<sup>37</sup> De ninguna manera podríamos aceptar categorías excluyentes si estamos hablando de educación en el siglo XXI.

si se complementa dialógicamente el uso de este método con otro que provenga de las antípodas de la producción de conocimientos. Sería interesante incluir como estrategia de trabajo el uso combinado del método científico con el método “paranoico crítico”<sup>38</sup>, proveniente del ámbito artístico, como adaptación del método hermenéutico<sup>39</sup>. Lo interesante del método paranoico crítico es que rescata, como insumo creativo, el momento de mayor desorden e incertidumbre en la producción de contenidos, potenciando la espontaneidad y la intuición de las ideas antes de la elaboración del orden, la coherencia y el sentido. Esta estrategia podría ser de gran valor para motivar la participación y la integración a la tarea de aquellos alumnos que tantas veces quedan relegados, por la rapidez productiva de los que están mejor entrenados, en la ideación sistemática, matemática y lógica de su pensamiento.

En relación al concepto de “tecnología” tomamos, en primera instancia, específicamente su significación en relación a las tecnologías educativas. El término en sí mismo, su campo de aplicación, a quiénes y cómo los involucra y qué acciones supone, está muy debatido: “En esta variedad de concepciones coexisten significados de T.E. que van, desde quienes la consideran como un campo interdisciplinar; quienes enfatizan el estudio y reflexión sobre los medios orientada por modelos de aprendizaje; o quienes los contemplan y analizan tomando como referente básico las teorías del Currículum; o, también, hasta quienes consideran que los contenidos de T.E. no deben versar tanto sobre cómo y cuándo utilizar los aparatos y equipos sino al servicio de qué valores e ideas se usan.”<sup>40</sup> Nuestra posición en este debate ha buscado

siempre la postura en la línea media, creemos en la utilidad de incorporar al aula los últimos hallazgos tecnológicos pero consideramos que, como son una mera herramienta, su verdadero impacto a nivel transformador va a depender de la habilidad del docente para darle significación.

No obstante, nos ubicamos en la línea media sólo a partir de la consideración de las posturas extremas que la enmarcan. En relación a la tecnología, tomamos como posturas antagónicas la de aquellos que han quedado bajo el apelativo de tecnófilos, contra la de aquellos otros a los que se les achaca la denominación de tecnófobos. Encabezando las filas de estos últimos, se lo suele citar al filósofo Alemán Martin Heidegger; en el grupo de los tecnófilos oponemos a Ortega y Gasset y en sus mismas filas a Quintanilla, con una mirada bastante esperanzada acerca del futuro avance de la tecnología.

Lo que podemos recuperar, al respecto de esta consideración, para el análisis de nuestras prácticas es que la postura crítica no tiene mucha presencia en los lineamientos teóricos generales de la materia, y lo podemos ir equilibrando a través de nuevos materiales complementarios como así también propiciando estrategias que demanden de los alumnos una postura crítica. Deberíamos preguntarnos, además, si la formación general del ingeniero/a está sustentada en una conciencia tanto crítica como defensora de la identificación de la presencia de tecnología con el desarrollo, el progreso y la innovación. Incluso es lícito preguntarnos si la fundamentación teórica de la curricular de formación de las distintas especialidades está bien balanceada en relación a esta dicotomía planteada. Si bien corresponde a

---

<sup>38</sup> Ideado por los pintores y poetas surrealistas.

<sup>39</sup> Proveniente de las ciencias sagradas, reformulado por los filósofos integrantes del círculo hermenéutico, ha sido muy útil como método de investigación en ciencias sociales

<sup>40</sup> García-Vera, A. y Alba Pastor, C. ¿Qué es la Tecnología Educativa?: Autores y Significados. Madrid. (10). Documento PDF. Consulta en línea: [https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/45463/file\\_1.pdf](https://idus.us.es/xmlui/bitstream/handle/11441/45463/file_1.pdf)

otra jerarquía académica buscar respuestas a esta pregunta, por nuestra parte podríamos asumir como compromiso a futuro incorporar en las próximas tareas a los alumnos acciones de impacto que los lleven a socavar cualquier indicio de tecnofilia irreflexiva y acrítica que puedan traer como prejuicio al ingresar a la carrera.

Para el análisis de los contenidos vinculados a la reflexión sobre el “rol social del/de la ingeniero/a” en un mundo globalizado e informatizado, vinculamos también dos posturas contrastantes. Dado que la secuencia de actividades descritas se realizó en forma colaborativa y bajo una mirada que reclamaba permanentes ajustes al proceso, podemos asegurar que el rol social estuvo contemplado como parte del entrenamiento en competencias requeridas para el trabajo en equipo. Más allá de haber cumplido el objetivo, nos interesa en esta instancia observar este desempeño dentro del esquema de análisis teórico que propusimos. Como categorías de lectura dialógica proponemos la concepción sociológica que identifica a la nuestra como Sociedad del Riesgo<sup>41</sup> opuesta a una mirada más optimista que aboga por la capacidad de la tecnología para solucionar los problemas sociales<sup>42</sup>, que es en general el lugar en el que encontramos ubicados a los alumnos ingresantes en la carrera.

En relación a esta dupla, si bien su abordaje conceptual está contemplado entre los contenidos de la materia, el diseño de actividades propuesto bajo el concepto de “diseño de una tecnología de procesos”, puede ser valorado como vía de acceso experiencial a dicha dicotomía en sí: el riesgo vs el optimismo entusiasta. La intervención recursiva por parte de los docentes en un

proceso de acciones diseñado y temporizado a conciencia, puede inclinar su foco en la transformación que se ejerce en los vínculos sociales que deben nutrir a los estudiantes para llevar a cabo las tareas propuestas. En este sentido el diseño planteado nos ha resultado sumamente favorable ya que propicia una mirada introspectiva de los aportes personales y de las interacciones que se juegan en los vínculos del grupo. En relación al riesgo implícito en este modo de trabajo notamos la necesidad de contemplar la heterogeneidad de los alumnos ingresantes y reforzar el sistema de jerarquización del trabajo grupal, para que todos encuentren un canal desde dónde hacer un aporte que puedan ellos mismos considerar valioso. La noción de “sustentabilidad” debería ser considerada también en relación a los recursos humanos, y desde esta perspectiva, no sería viable la consecución de un resultado óptimo en el cumplimiento de las tareas grupales si no son contempladas con justicia las posibilidades de desarrollo de cada uno de los implicados en ellas.

En relación al carácter innovador de la propuesta, inmediatamente nos remitimos a la irrupción de lo nuevo dentro de una línea de procesos de continuidad. Dentro de esta concepción de la innovación, podemos encontrar miradas como las de Schumpeter que llega a comparar la innovación con la mutación biológica.<sup>43</sup> También dentro de esta línea de pensamiento, retomando las tesis de Freeman recuperadas por Carlota Pérez<sup>44</sup> que piensa la discriminación entre innovación radical e incremental. Enmarcadas dentro del plano económico-empresarial investigado por la venezolana Carlota Pérez, “...las innovaciones

histórica de la modernidad. Este sería un tema que ameritaría una investigación más profunda.

<sup>43</sup> Cfr. Arocena, Ciencia, Tecnología y Sociedad, Centro Editor de América Latina, Bs. As. , 1993. (pg. 53.)

<sup>44</sup> Cfr. Op. Cit. pg. 90.

<sup>41</sup> Dentro de estos lineamientos destacamos los aportes de autores como Ulrich Beck y Niklas Luhmann.

<sup>42</sup>Una posición de optimismo extremo, sin consideraciones críticas en torno a la esperanza de un progreso social es difícil encontrar en autores serios una vez atravesada la frontera

incrementales son las mejoras sucesivas a las que son sometidos todos los productos y procesos (...) los aumentos en la eficiencia técnica, la productividad y la precisión en los procesos, los cambios en los productos para elevar su calidad...”<sup>45</sup>. En este sentido, y traspolando el concepto al ámbito educativo, podríamos entender a la innovación como un proceso de mejora que no tiene la necesidad intrínseca de ser disruptivo, pero que comporta una transformación significativa que produce mejoras cualitativas en los resultados.

Yendo aún más allá de esta justificación del trabajo dentro de un determinado concepto de innovación, corresponde aplicar al análisis de este concepto nuestro esquema de interpretación dialógica. Como contrapeso del concepto innovación, astutamente asimilable al de mutación, debemos oponer el concepto de “conservación” (hacia donde tiende, según la teoría de la evolución, la mutación misma). Nos aventuramos a enunciar algunas preguntas: ¿cuál es la especie de vida que la permanente búsqueda de innovación en el ámbito educativo persigue conservar? Habría muchas respuestas posibles, sin embargo, por nuestra parte decimos que se trata del espíritu investigador de los estudiantes y del vital movimiento del aprendizaje. En este sentido consideramos que las innovaciones radicales se dan en el modo personal en el que cada alumno habrá transformado su modo de leer el mundo y de interactuar con él después de cursar cada materia. En relación con esto, cualquier otro tipo de innovación en que se piense será siempre de carácter meramente incremental o a pesar de los esfuerzos e inversiones, muchas veces lamentablemente artificial.

## Conclusiones

Para cerrar, queremos proponer que lo propiamente innovador de esta propuesta

fue la posibilidad de combinar el trabajo realizado en el mismo año, con dos grupos diferentes asignados a docentes diferentes, pero con un mismo ayudante, y lograr una continuidad en el avance del diseño didáctico. El otro aspecto novedoso de la propuesta fue la inauguración de una instancia de diálogo para una lectura reflexiva de ambas propuestas, a fin de alcanzar un mayor grado de conciencia en la tarea docente, y de proyectar una tercera instancia integradora y superadora de las anteriores. Nos propusimos en esta instancia generar una articulación interna de la cátedra, que nos permitiera alcanzar una continuidad de trabajo colaborativo y solidario en la optimización del diseño didáctico general de la cátedra. Este espacio de encuentro se dio en forma presencial, ampliándose en el uso de los medios de comunicación virtual, extra áulico y con inversión de tiempo personal. El mayor límite y obstáculo permanente que apareció como enemigo de esta forma de trabajo fue la dificultad para encontrar los tiempos adecuados dentro de las dedicaciones asignadas a los docentes y ayudante.

En la dimensión teórica, el carácter innovador de las prácticas que presentamos se apoya sobre la concepción de la intervención educativa como un conjunto de ajustes a un diseño tecnológico que se construye en la combinatoria de diversos insumos intangibles. Esta forma de entender las prácticas puede ser enmarcada en las concepciones más recientes del rol del ingeniero y el diseño tecnológico. En este sentido, la tarea docente consiste en la puesta en marcha de una maquinaria en la que se despliegan distintos procesos relativos al aprendizaje, la transformación y producción del conocimiento, y la información y la construcción de dispositivos de evaluación del desarrollo humano.

---

<sup>45</sup> Pérez, C. Las Nuevas Tecnologías. Una visión de conjunto. (2-3). Documento PDF. Consulta en

línea:  
<http://www.carlotaperez.org/downloads/pubs/lasnuevastecnologiasunavision.pdf>



Por otro lado, el peso en torno a la reflexión sobre la tecnología en este trabajo está puesto en la consideración de nuestro diseño didáctico como proceso tecnológico en sí mismo. Es decir, como combinatoria (coherente, sistemática y avalada por saberes específicos) de una serie de recursos, en este caso humanos e intangibles, que buscan dar respuesta a una problemática determinada. Esta problemática es la necesidad de despertar en los estudiantes una conciencia integral, reflexiva y crítica de su accionar transformador como futuros ingenieros. Esta transformación, se espera redunde en la instauración de una sociedad más justa, respetuosa de los recursos que utiliza, y sobre todo propiciadora del desarrollo del potencial humano en un contexto, más que de igualdad de oportunidades, de solidaridad colaborativa. En este sentido, el diseño

propuesto busca convertir el trabajo en el aula en un modelo a pequeña escala del funcionamiento de un sistema de valores que sostiene la vida comunitaria.

Las herramientas que se utilizaron fueron dos dispositivos clásicos, sin embargo, al ser abordados desde esta perspectiva teórica y con este marco objetivo inspirador de las acciones, revelan su potencial transformador y novedoso. Hemos pensado en la educación en relación a la tecnología, pero también decidimos pensar la educación entendida ella misma como tecnología. Estas tecnologías para el aprendizaje son los procesos y dispositivos que aseguren la integración y reorganización de la información, en vistas al desarrollo integral humano de los estudiantes<sup>46</sup>.

### Referencias Bibliográficas

- AAVV. Organizational Project Management Maturity Model (OPM3), PMI Global Standard. (2008)
- Arocena, R. (1993) Ciencia Tecnología y Sociedad, Cambio tecnológico y desarrollo. Centro Editor de América Latina, Buenos Aires.
- Cabral, N. (2016) Complejidad, Incertidumbre y Educación en la Obra de Edgar Morin. Biblos. Bs. As.
- Carballo, R. (2009) Manifiestos para la Innovación Educativa, Ediciones Díaz de Santos, Madrid.
- CONFEDI, (2014) Documentos de CONFEDI. Competencias en Ingeniería. Universidad FASTA Ediciones, Bs. As. [www.confedi.org.ar](http://www.confedi.org.ar).
- Galindo, J. (2015) El concepto de Riesgo en las Teorías de Ulrich Beck y Niklas Luhmann, UNAM, Acta sociológica Nro. 6.
- Heidegger, M. (1994) Serenidad, Barcelona, Ediciones del Serbal.
- Morin, E. (1995) Introducción al Pensamiento Complejo. Barcelona: Gedisa.
- \_\_\_\_\_ (1999) El Método I. La naturaleza de la Naturaleza. Madrid: Cátedra.
- \_\_\_\_\_ (1999) Los Siete Saberes para la Educación del Futuro, Francia, UNESCO.

---

<sup>46</sup> En una lectura a largo plazo, nos proponemos formar ingenieros conscientes y comprometidos en la construcción de nuevos lazos sociales en vistas a la paz, la justicia y el desarrollo del

capital humano. En el marco de esta concepción, el trabajo en el aula persigue ser un sistema de modelización del funcionamiento social que esperamos logre poner en marcha la próxima ingeniería.



- Pérez, Carlota, (1991) Las nuevas tecnologías: Una Visión de Conjunto. En: C. Ominami, ed. La Tercera Revolución Industrial, Impactos Internacionales del Actual viraje Tecnológico, Grupo Editor Latinoamericano, Buenos Aires.
- Tobón, S. (2006) Aspectos básicos de la formación por competencias. Disponible en [https://maristas.org.mx/gestion/web/doctos/aspectos\\_basicos\\_formacion\\_competencias.pdf](https://maristas.org.mx/gestion/web/doctos/aspectos_basicos_formacion_competencias.pdf)
- Quintanilla, Miguel Ángel (1991). Tecnología: un enfoque filosófico. EUDEBA. Bs. As.

## El desafío del parcialito a la hora de la cena

Alejandro Emmanuel Celli

Asignatura: Geología Aplicada Departamento de Ingeniería Civil

*“Modificando la manera en que evaluamos aquello que aprenden nuestros alumnos, tenemos la posibilidad de modificar lo que realmente aprenden y, consecutivamente, también tenemos la oportunidad de modificar el modo en que se enseña lo que aprenden.” Monereo (2009).*

---

### Introducción

La experiencia acumulada ha demostrado que por más que uno se considere un excelente docente, y los estudiantes asientan con la cabeza al escuchar las clases, a la hora de los parciales se revelan falencias en los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Es por este motivo que, desde la Cátedra de Geología Aplicada, nos propusimos generar una serie de evaluaciones periódicas tipo parcialitos al término de cada una de las principales temáticas de la materia. El objetivo primordial fue establecer una dinámica de seguimiento continuo del curso, forzando a resolver inquietudes que no solían surgir hasta el momento de estudiar para los exámenes.

De esta manera se apuntó, por un lado, a incrementar la eficacia en el proceso de aprendizaje, anticipándose a las inquietudes previas al examen, con la suficiente antelación como para formular las preguntas adecuadas. Por otro lado, a disminuir el trauma que genera la instancia del examen habiendo transitado previamente un proceso de naturalización, a partir de la evaluación continua.

El desafío principal fue adoptar un sistema de parcialitos que sea bien recibido por los estudiantes para que lo incorporen como una herramienta de aprendizaje dinámica, y no como una instancia más de evaluación. A su vez, debía ser compatible con el horario de la materia, de 21:30 a 23:00 hs, momento en el cual el cuerpo nos recuerda las bondades de la cena y el descanso.

Si además se aspiraba a fomentar la participación en clase y el intercambio de ideas, la respuesta a estas necesidades debía llegar, sin lugar a dudas, desde lo lúdico con un cierto contenido tecnológico que supiese captar la atención del público *millennial*.

### Descripción de la experiencia

Investigando sobre distintas alternativas de evaluación que cumplieren con las premisas planteadas, ¡dimos con una aplicación libre y gratuita llamada Kahoot! ([www.kahoot.com](http://www.kahoot.com)). Esta aplicación se trata de un sistema que permite proyectar

preguntas en la pantalla en forma secuencial con apoyo de imágenes y videos, y en cada pregunta se pueden proponer hasta cuatro posibles respuestas al estilo *múltiple choice*. A cada pregunta, el docente puede asignar un tiempo de respuesta, que va desde 5 hasta 120 segundos (Figura 1).



**Figura 1. Ejemplo de pregunta proyectada en la pantalla. Los estudiantes deben seleccionar la respuesta que consideran correcta a través de sus dispositivos móviles (ver Figura 2)**

Durante ese lapso, todos los estudiantes, en forma simultánea y en tiempo real, deben escoger la respuesta correcta desde sus teléfonos celulares, notebooks u otros dispositivos electrónicos (Figura 2). Para ello, se conectan previamente desde la página web o desde la aplicación, e ingresando el código del parcialito. Al finalizar el tiempo

estipulado para cada respuesta se muestra en la pantalla un gráfico con la cantidad de respuestas seleccionadas, junto a la correcta. Cada estudiante va sumando puntos por responder correctamente y en el menor tiempo de manera que al finalizar el parcialito, se muestra en pantalla el podio de ganadores.



**Figura 2. Cada estudiante debe seleccionar en su dispositivo móvil una de las cuatro posibles respuestas que son proyectadas en la pantalla del aula, junto con la pregunta**

Posteriormente, el docente puede acceder a una estadística de las respuestas, en función de cada pregunta y de cada estudiante, pudiendo evaluar rápidamente la dificultad de las preguntas y la evolución de cada estudiante.

El sistema permite configurar el modo de preguntas y respuestas pudiendo trabajar en forma grupal, si se desea desarrollar los

lazos cooperativos dentro del grupo, y no solamente el espíritu competitivo. Por otra parte, es posible enviar preguntas de tarea, y configurar la fecha y hora límite para responderlas, pudiendo el docente evaluarlas a distancia en forma muy sencilla. Existe un desarrollo pedagógico detrás de la aplicación (Educación 3.0, 2018; Kahoot!, 2019).

### **Análisis**

La Cátedra de Geología Aplicada ha comenzado a utilizar este sistema en el año 2017 como prueba piloto sin registro de puntajes, con una sorprendente recepción por parte de los estudiantes. En 2018 expandió su uso a una mayor cantidad de clases, abarcando los primeros 10 minutos a modo de repaso de los temas vistos en clases anteriores. A su vez, se adoptó la metodología de enviar cuestionarios de tarea para el hogar en los días previos a los parciales, a modo de autoevaluación anticipada. Esta acción fomentó las consultas vía correo electrónico previas al examen, situación no habitual anteriormente.

El resultado superó ampliamente las expectativas como ha quedado plasmado en las últimas encuestas de evaluación docente, con estudiantes solicitando recurrentemente llevar a cabo Kahoots durante todas las clases. Por parte del docente, su implementación ha permitido una mayor percepción sobre la asistencia, participación, interés y evolución de cada estudiante.

A partir de 2019, se ha implementado el sistema de parcialitos en grupo para ciertos temas en los cuales se propuso priorizar el intercambio de ideas y el trabajo en equipo. Esta experiencia ha resultado ser una interesante disparadora de debates, tanto intra como intergrupales.

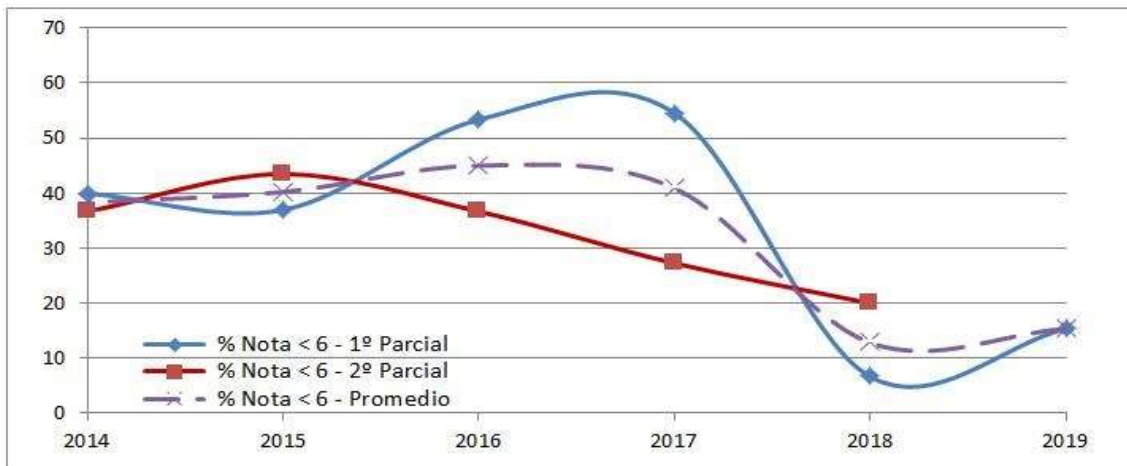
Desde este año, la Cátedra de Geología Aplicada ha incorporado los resultados de estos parcialitos como nota conceptual en la evaluación de desempeño de los estudiantes. De esta manera, se ha evidenciado un mejor seguimiento de la materia por parte de los estudiantes, una mayor participación en clase, y la resolución de una serie de incertidumbres que anteriormente no surgían hasta el momento de estudiar para el examen.

Con el propósito de cuantificar los beneficios obtenidos a partir de esta metodología innovadora, se analizaron los resultados de los exámenes previos y posteriores a su implementación.

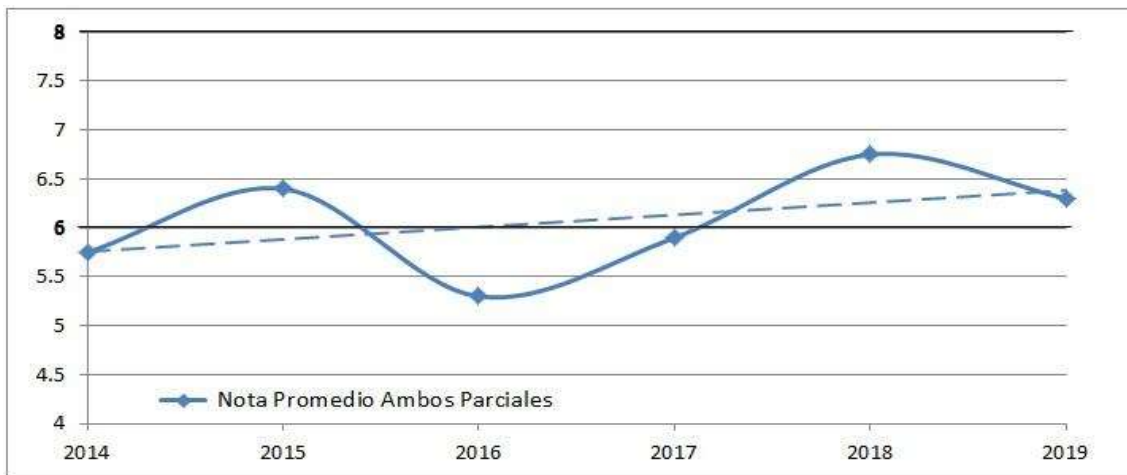
En la Tabla 1 se presenta la evolución de las notas de los parciales desde el año 2014, momento en que el autor se incorporó a la Cátedra de Geología Aplicada. La implementación del Kahoot! ha comenzado como prueba piloto en 2017, incrementándose sustancialmente su aplicación en 2018. En el Gráfico 1, producto de dicha tabla, se puede apreciar cómo ha disminuido el porcentaje de alumnos reprobados, con nota menor a 6, desde la adopción del sistema. Por su parte, el Gráfico 2 muestra un incremento gradual de la nota promedio de ambos parciales, que actualmente supera a la nota de aprobación.

AÑO	PARCIAL	# ESTUD.	NOTA $\geq$ 8		8 > NOTA $\geq$ 6		NOTA < 6		NOTA PROMEDIO
			#	%	#	%	#	%	
2019	1	13	4	31	7	54	2	15	6,3
2018	2	15	5	33	7	47	3	20	6,1
	1		8	53	6	40	1	7	7,4
2017	2	11	5	46	3	27	3	27	6,2
	1		3	27	2	18	6	55	5,6
2016	2	30	7	23	12	40	11	37	5,9
	1		6	20	8	27	16	53	4,7
2015	2	46	17	37	9	20	20	43	6,7
	1		28	61	1	2	17	37	6,1
2014	2	30	14	46	5	17	11	37	5,3
	1		7	23	11	37	12	40	6,2

**Tabla 1. Registro de notas de ambos parciales de Geología Aplicada, desde 2014 a la fecha.**



**Gráfico 1.** Evolución del porcentaje de notas menores a 6 (reprobados), para el primer (azul continua) y segundo parcial (rojo continua), y el promedio de ambos (violeta discontinua).



**Gráfico 2.** Evolución del promedio de notas de ambos parciales (línea continua), y su línea de tendencia (discontinua).

## Conclusiones

Históricamente, los parciales de Geología Aplicada se han caracterizado por evaluar la aplicación de los conceptos teóricos a la resolución de situaciones prácticas, propias de la vida profesional de un ingeniero civil. En los últimos años, el resultado de estos exámenes ha puesto en evidencia la necesidad de adoptar una estrategia de enseñanza moderna, de evaluación continua, que fomente el análisis propio por parte de los estudiantes, preparándolos para su inminente salida al mundo profesional. De esta manera, se aspira a sustituir gradualmente el paradigma del “estudiante

pichón”, concebido como mero receptor del conocimiento digerido.

El sistema adoptado es altamente novedoso, como lo demuestra la sorpresa de los estudiantes al “jugar” al Kahoot! por primera vez con un grado de aceptación infinitamente superior al de un parcialito tradicional. Esto se debe a que cumple con las expectativas de un público nativo digital ávido de desafíos dinámicos, que hagan uso de la tecnología disponible.

Además, el hecho de revelar las respuestas en tiempo real posibilita una mayor socialización del conocimiento. La generación de preguntas disparadoras de

dudas, que tradicionalmente no solían presentarse hasta el momento de preparar los exámenes, fomenta un debate enriquecedor entre los estudiantes, en intercambio con el docente. Esta estimulación va en línea con la filosofía de la Cátedra, que concibe al examen como una instancia más de aprendizaje.

En este sentido, se ha observado que el sistema de respuestas por equipos tiende a potenciar aún más el desarrollo del debate, mientras que el mecanismo de respuestas individuales obliga a que la totalidad de los estudiantes emita su opinión, centrando sobre el docente el rol de provocador y conductor del debate. Este aspecto deriva ineludiblemente en la necesidad de repensar la modalidad de dictado de las clases teóricas, asignando un tiempo para el planteo de incertidumbres y el intercambio de ideas y posibles soluciones, fomentando la creatividad y la aplicación de los conocimientos en la práctica.

Entre las posibles aplicaciones directas del Kahoot! se pueden mencionar: la revisión de temas y el refuerzo de conocimientos adquiridos tanto en forma presencial como fuera del horario de clases; la presentación de nuevos temas a partir de preguntas disparadoras de interés; la práctica individual y colectiva previa a los exámenes; la evaluación en la evolución de cada estudiante a lo largo del curso.

Un hecho operativo a considerar es que, si bien el acceso al sistema es muy simple y rápido, requiere de una conexión a internet estable por lo que es vital que el aula disponga de buena señal de internet o de celular, para que nadie quede desconectado durante el proceso. Por este motivo, hasta el momento solamente se ha considerado el promedio de los resultados de los parcialitos como nota conceptual, con una mínima incidencia en la nota de los parciales. De igual modo, el beneficio en el aprendizaje es notorio.

Si bien el período analizado aún es muy corto para considerarse estadísticamente válido, se han observado mejoras en el rendimiento de los estudiantes a partir de la implementación de los parcialitos.

Cabe destacar que en esta consideración no han sido contempladas otras variables, como el cambio en la nota de aprobación, de 4 a 6, con el nuevo reglamento vigente desde 2017, o el cambio de profesor, formalmente desde 2018.

La Cátedra de Geología Aplicada confía en continuar implementado este tipo de recursos novedosos, que fomentan la motivación por el aprendizaje, particularmente en el delicado horario de la cena.

### Referencias Bibliográficas

- Educación 3.0, 2018. ¡Conoce los beneficios educativos de Kahoot!, según la neurociencia. <https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/beneficios-educativos-de-kahoot/93717.html>
- Kahoot!, 2019. Blog sobre pedagogía. Artículos varios. <https://kahoot.com/blog/tag/pedagogy/>
- Monereo, C., 2009. La autenticidad de la evaluación. En: Castelló, M. (Coord.). La evaluación auténtica en enseñanza secundaria y universitaria. EDEBÉ. Barcelona.



## **Trabajo colaborativo en Moodle entre cursos de inglés técnico de distinta modalidad**

*Andrea Noemí Fuscá y Erika Barochiner*

---

### **Resumen**

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ofrecen una gran variedad de posibilidades de trabajo en el ámbito educativo, promoviéndose cada vez más su inclusión. Para que la implementación permita el desarrollo de aprendizajes significativos por parte de los/as alumnos/as es necesario un uso didáctico adecuado. Este trabajo relata la experiencia de una actividad colaborativa en la plataforma Moodle entre dos cursos de “Inglés Técnico Nivel I”. La actividad tenía por objetivo desarrollar la práctica de redacción de síntesis en español, a partir de un texto y un video en inglés disponibles en el Aula Virtual. Este trabajo resultó ser un verdadero desafío debido a las características dispares de los cursos; entre ellas podemos mencionar la diferencia de cursada entre ambos. Mientras que uno tenía modalidad cuatrimestral, el otro era anual por lo cual manejaban distinto nivel de aprendizaje, cursaban distintos días y horario; por esa razón, les fueron asignadas tareas diferentes.

Se dividió a cada curso en cuatro grupos de manera que, en un mismo grupo, hubiere alumnos de ambos cursos. La temática fue “Los procesos de reciclaje” y a cada grupo se le asignó un elemento diferente: papel, metal, plástico o vidrio. A los alumnos del curso anual se les asignó un material subido al aula virtual y cada miembro del grupo debía realizar una tarea diferente: ver el video y realizar una síntesis de su contenido, leer el texto y realizar una síntesis, integrar ambas síntesis en una que contuviera la explicación completa del proceso de reciclaje asignado, subir esa síntesis en una wiki de manera colaborativa y esperar el feedback del curso cuatrimestral.

Los alumnos del curso cuatrimestral, que tenían el rol tutorial, debían acceder al mismo material, trabajarlo en la clase presencial, realizar una síntesis individual y luego discutirla con los miembros de su grupo según pautas acordadas previamente para decidir qué ideas centrales no deberían faltar en la síntesis. Finalmente, tenían que presentar una devolución sobre los trabajos del curso anual a través del aula virtual. Se utilizó una lista de cotejo y una rúbrica para guiar a los alumnos en la redacción de las síntesis y para la posterior devolución que realizarían a los alumnos del otro curso. La introducción de estos instrumentos buscó facilitar el proceso de autoevaluación y coevaluación a partir de criterios claros.

El Aula Virtual fue el punto de contacto y de trabajo de ambos cursos que lograron cumplir con las consignas, respetar los plazos de entrega, y asumir sus diferentes roles. El nivel de redacción de síntesis y el análisis en las devoluciones brindadas fue satisfactorio. En base a la respuesta positiva de nuestros alumnos en una encuesta administrada al finalizar la actividad, y al trabajo satisfactorio realizado, podemos concluir que esta experiencia ha logrado motivar a los alumnos debido a la multiplicidad de las tareas asignadas, al protagonismo que tuvieron en los distintos roles y a la posibilidad de utilizar de forma independiente las herramientas que ofrece la plataforma Moodle. Para las docentes involucradas resultó una experiencia desafiante y muy enriquecedora que permitió aunar criterios de evaluación y reflexionar sobre la práctica docente.

## Introducción

Las TIC ocupan un lugar cada vez más preponderante en la enseñanza. En este sentido, Díaz Barriga (2013) plantea la necesidad de construir ambientes de aprendizaje a partir del intercambio entre alumno-información, docente-alumno, y alumno-alumno a partir de distintos flujos de información y generando secuencias didácticas con actividades significativas para el estudiante. Asimismo, el enfoque de la tecnología educativa apropiada y crítica (Fainholc, 2012) destaca la importancia de implementar el uso de tecnologías en el aula desde una perspectiva socio-constructivista a través de propuestas didácticas que promuevan el trabajo colaborativo -teniendo en cuenta el concepto vygotkiano de que se aprende con otros-, así como también el desarrollo de habilidades superiores del pensamiento. Dentro de estas últimas, destacamos la necesidad de favorecer la adquisición de competencias por parte de los alumnos relacionadas con la gestión del conocimiento, como por ejemplo los procesos de selección, análisis, síntesis y colaboración en entornos sociales de la red. La posibilidad de interactuar con otros para la realización de dichos procesos permite poner en juego la negociación de significados, como elemento esencial para el aprendizaje (Zañartu Correa, 2000).

En este sentido, la cátedra de “Inglés Técnico Nivel I”, dictada en UTN FRBA, cuenta con un aula virtual común a todos los cursos. El aula es utilizada por los profesores de forma independiente según sus necesidades y permite complementar el trabajo realizado en la clase presencial. Es importante puntualizar que la asignatura tiene por objetivo brindar herramientas de lectura estratégica que faciliten el acceso del estudiante a la literatura técnica y científica referente a los intereses de sus carreras, tanto durante sus estudios como en su futuro profesional. En este contexto, una forma de evaluar la comprensión lectora en los cursos consiste en solicitar la redacción de una síntesis en español a partir del texto leído en inglés, puesto que dicha tarea implica poner en juego habilidades de jerarquización semántica, reelaboración e integración de conceptos.

En síntesis, con el fin de incorporar el uso de TIC para contribuir al desarrollo de una habilidad frecuentemente trabajada en los cursos de inglés, este trabajo relata la experiencia de una actividad colaborativa, focalizada en la redacción de síntesis. La actividad se llevó a cabo entre dos cursos de “Inglés Técnico Nivel I” de distinta modalidad, pertenecientes a dos docentes de la cátedra, y articuló la clase presencial con tareas realizadas en el aula virtual de la plataforma Moodle, punto de contacto entre los dos cursos. De esta manera se buscó promover la negociación de significados a partir de la redacción en forma grupal de una síntesis y del análisis de las síntesis redactadas por otros compañeros. En otras palabras, el propósito fue implementar el uso de tecnologías en el aula que promuevan el trabajo colaborativo dentro de un mismo curso y entre cursos de distinta modalidad.

## Objetivos

Que los alumnos:

- Negocien significados a partir de la redacción de una síntesis de forma grupal y del análisis de síntesis redactadas por otros compañeros;
- Redacten una síntesis en español a partir de un texto y un video con subtítulos en inglés disponibles en el aula virtual;

- Trabajen de forma colaborativa desempeñando distintos roles dentro de un grupo;
- Manejen las herramientas de la plataforma Moodle necesarias para llevar a cabo el trabajo colaborativo.

## Contenidos

- Características de los textos descriptivos en el discurso científico y artículos de divulgación.

- Selección de ideas principales mediante el establecimiento de la jerarquía semántica.
- Redacción de síntesis en español a partir de la reelaboración e integración del contenido de los textos.

### **Desarrollo de la experiencia**

Se desarrolló una secuencia didáctica para llevar a cabo la actividad colaborativa en la plataforma Moodle entre dos cursos de Inglés Técnico Nivel I con distinta modalidad (anual y cuatrimestral), distinto nivel de aprendizaje, distintos días y horarios de cursada y distintas tareas asignadas donde el aula virtual fue el punto de contacto entre ambos cursos.

Se dividió en cuatro grupos a los estudiantes de manera que, en un mismo grupo, hubiere alumnos de ambos cursos. La temática fue “Los procesos de reciclaje” y a cada grupo se le asignó un elemento diferente: papel, metal, plástico o vidrio. En el aula virtual, se subió un texto y un video en inglés para cada grupo correspondiente a uno de dichos elementos reciclables. Las consignas planteadas para cada curso fueron las siguientes:

#### *Curso anual (rol aprendiz):*

- Leer el texto y ver el video sobre reciclaje asignado al grupo.
- Redactar una síntesis grupal en español en la wiki.

#### *Curso cuatrimestral (rol tutorial):*

- Leer el texto y ver el video sobre reciclaje asignado al grupo.
- Redactar una síntesis individual en español y discutirla con los miembros del grupo en la clase presencial.
- Analizar la síntesis redactada por el grupo del curso anual y brindar una devolución a través del aula virtual.

De este modo, ambos cursos ejercitarían la redacción de síntesis. Además, dado que el curso cuatrimestral se encontraba más avanzado en la asignatura debido a la

modalidad más intensiva de cursada, los grupos de este curso cumplirían el rol de tutores frente a los grupos del curso anual, brindando una devolución de su trabajo. Así, en el caso del curso anual, cada miembro del grupo debía realizar una tarea diferente:

- Ver el video y realizar una síntesis de su contenido;
- Leer el texto y realizar una síntesis;
- Integrar ambas síntesis en una que contuviera la explicación completa del proceso de reciclaje asignado;
- Subir esa síntesis en una wiki de manera colaborativa y esperar la devolución del curso cuatrimestral.

A los miembros de cada grupo se les propuso elegir qué tarea deseaban tener asignada, por lo que cada alumno aportaría el trabajo acorde a su rendimiento y habilidad. De esta manera se logró que cada estudiante alcance su máximo potencial y que no se vean desfavorecidos en sus distintas habilidades. Al tratarse de grupos conformados con distintos roles para un mismo trabajo, en el ejercicio de consensuar una versión final a entregar, todos debían a su vez leer el texto y ver el video asignado a su grupo sin que ello perjudicara tanto la participación grupal como el aporte individual. Se propuso una evaluación individual y grupal que se vio facilitada por la herramienta wiki, que permite realizar un seguimiento del trabajo de cada estudiante. Para respetar el tiempo de observación, lectura, análisis y producción de cada estudiante se dieron tiempos individuales y grupales suficientes tanto para trabajo personal, como en instancias virtuales y presenciales. Se instruyó asimismo a los alumnos sobre el uso de la wiki para el trabajo en la plataforma Moodle.

Los estudiantes del curso cuatrimestral, por su parte, tenían el rol tutorial y debían acceder al material subido al aula virtual, trabajarlo en la clase presencial, realizar una síntesis individual. Luego pasaban a discutirla con los miembros de su grupo en

clase, según pautas acordadas previamente para decidir qué ideas centrales no deberían faltar en la síntesis y, finalmente, dar una devolución sobre los trabajos del curso anual a través del aula virtual. Las tareas de este curso consistieron, entonces, en los siguientes pasos:

- 1) Acceso al AV y análisis del video y el texto asignado a cada grupo.
- 2) Elaboración de síntesis individual sobre el video y texto asignados.
- 3) Discusión grupal, coevaluación de síntesis individuales, y negociación de ideas centrales.
- 4) Descarga de la síntesis del otro curso subida a la correspondiente wiki del aula virtual.
- 5) Análisis y evaluación de la síntesis del grupo del otro curso.
- 6) Envío del documento con la evaluación de la síntesis a través del aula virtual

Se utilizó una lista de cotejo y una rúbrica (ver Anexo) para guiar a los estudiantes en la redacción de las síntesis y para la posterior devolución que realizarían a los estudiantes del otro curso. La introducción de estos instrumentos buscó facilitar el proceso de autoevaluación y coevaluación a partir de criterios claros.

Los estudiantes de ambos cursos disponían de la información siguiente subida en archivos al Aula Virtual. La misma estaba dispuesta en Módulos creados exclusivamente a tal fin:

- a- Pautas para trabajar en grupo y de manera colaborativa
- b- Pautas para realizar el TP colaborativo
- c- Detalles para realizar una síntesis
- d- Rúbrica y lista de cotejo para evaluar y ser evaluados
- e- Detalle de miembros de cada grupo

Se dedicaron momentos de varias clases presenciales al desarrollo de este trabajo colaborativo. En total, el seguimiento de todos los pasos hasta la redacción final de la

síntesis y su posterior devolución, llevó cinco semanas. En ambos cursos se realizó una puesta en común al concluir la actividad, donde se reflexionó sobre el trabajo realizado y las docentes brindaron retroalimentación en sus respectivos cursos. Asimismo, se administró una breve encuesta anónima en cada curso a través de la cual se pretendió evaluar con mayor profundidad la utilidad de la experiencia realizada desde la perspectiva de los estudiantes.

### **Resultados y análisis**

En el caso del curso con el rol aprendiz, el trabajo en grupo llevó a que los miembros sean interdependientes, dado que la producción individual que cada miembro tenía asignada era a su vez parte de la producción grupal para llegar al producto final. Por otra parte, en ambos cursos, la multiplicidad de tareas a realizar permitió que cada alumno adquiriera protagonismo en su rol. Además, los estudiantes pusieron en juego distintos tipos de razonamiento, identificaron ideas principales y secundarias, compararon versiones, evaluaron información nueva y repetida entre el texto y el video, la reelaboraron e integraron en una síntesis. A partir del trabajo y discusión grupal se contribuyó también a la negociación de significados. El trabajo en el curso con el rol tutorial permitió que los alumnos afiancen sus habilidades de redacción de síntesis, también a partir de las devoluciones que debieron brindar. En ese sentido, consideramos que la lista de cotejo y la rúbrica utilizadas fueron útiles para los dos cursos, puesto que les permitieron trabajar a partir de criterios compartidos tanto en las redacciones de síntesis como sus devoluciones. En efecto, el nivel de redacción de síntesis fue muy satisfactorio en ambos cursos. Además, las devoluciones brindadas por el curso a quien asumió el rol de tutor mostraron un buen nivel de reflexión sobre la escritura y contenido de las síntesis realizadas por los alumnos del curso anual.

En la encuesta presentada al finalizar la actividad, los estudiantes destacaron haberse animado a realizar su aporte, cada uno a partir de la tarea asignada, y sentirse mejor preparados a la hora de redactar síntesis. También señalaron que la posibilidad de interactuar con estudiantes de otro curso fue muy motivadora en tanto diferencia con las actividades frecuentes realizadas en clase. Como aspecto a modificar, sugirieron agregar una clase más para la devolución de los trabajos y realizar un acercamiento a la herramienta wiki, en un trabajo previo al trabajo colaborativo, para que los aspectos novedosos a adquirir no fueran tan variados. No obstante, consideramos que, a nivel general, lograron un buen manejo de la plataforma Moodle que les permitió llevar a cabo las actividades propuestas de forma adecuada.

### Conclusiones

Consideramos que la experiencia de trabajo colaborativo entre cursos de distinta modalidad de “Inglés Técnico Nivel I” presentada en este trabajo tuvo resultados positivos. El trabajo grupal permitió que los estudiantes se beneficien al hacer “con otros” y que negocien significados a partir de las distintas tareas asignadas. Asimismo, la metodología de integrar grupos con distintas modalidades de cursada según la cual algunos alumnos tienen un rol tutorial, les

requirió asumir la responsabilidad de realizar una devolución precisa para contribuir al aprendizaje efectivo de sus pares. Esto promovió una interacción que estableció un vínculo positivo entre los miembros de los dos cursos. Asimismo, los productos finales de la actividad, es decir, las síntesis y las devoluciones, alcanzaron un nivel satisfactorio en ambos cursos.

En base a la respuesta positiva que recibimos de nuestros estudiantes en la encuesta administrada al finalizar la actividad y al trabajo realizado, podemos concluir que esta experiencia ha logrado motivar a los estudiantes debido a la multiplicidad de tareas asignadas, al protagonismo que tuvieron en los distintos roles, y a la posibilidad de utilizar de forma independiente las herramientas que ofrece la plataforma Moodle. Finalmente, la experiencia resultó también muy enriquecedora para las docentes involucradas puesto que permitió homologar criterios de evaluación para redactar síntesis, evaluar posibles modificaciones y reflexionar sobre la práctica docente en general, a partir del diálogo permanente requerido para llevar adelante la propuesta, anticipando dificultades y desafíos y proponiendo soluciones y mejoras.

### Referencias Bibliográficas

- Díaz-Barriga, A. (2013). *Tic en el trabajo del aula. Impacto en la planeación didáctica*. Consultado el 28 de junio de 2018. Revista Iberoamericana de Educación Superior. Núm. 10. Vol IV. <http://ries.universia.net>
- Fainholc, B. (2012). *Una tecnología educativa apropiada y crítica: nuevos conceptos*, Buenos Aires: Lumen- Hvmánitas
- Zañartu Correa, L. M. (2000). Aprendizaje colaborativo: una nueva forma de Diálogo Interpersonal y en Red, *Contexto Educativo. Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías*, V (28). Disponible en: <http://tic.sepdf.gob.mx/micrositio/micrositio2/archivos/AprendizajeColaborativo.pdf>

## Anexo

### Rúbrica para la evaluación de síntesis

	Muy Bueno	Bueno	Regular	Rehacer
Inclusión de ideas centrales	Se incluyen las ideas centrales y palabras clave del tema, con una adecuada organización	Se incluyen casi todos los aspectos centrales y palabras clave del tema con mínimos errores de interpretación	Se incluyen pocos aspectos centrales y/o se cometen 2 o 3 errores de interpretación del contenido	No se ha captado cuál/cuáles eran las ideas centrales y/o no se incluyeron las palabras clave del tema. Se cometen 4 o más errores de interpretación del contenido
Nivel de integración del contenido del video y el texto	Se ha integrado la información del video y el texto de forma adecuada	Se ha integrado parcialmente la información del video y el texto	Se ha integrado mínimamente la información del video y el texto	La información del video y el texto se presentan de forma desconectada
Redacción	La síntesis está redactada con total cohesión y coherencia y se utilizan conectores para vincular ideas de forma adecuada	La síntesis presenta algún error de cohesión y coherencia o no se utiliza algún conector correctamente	A menudo se comete errores de cohesión y coherencia y/o varios conectores se emplean de forma incorrecta	La síntesis no presenta cohesión ni coherencia. No se emplean conectores.
Puntuación y ortografía	La síntesis no presenta errores de puntuación u ortografía	La síntesis presenta mínimos errores de puntuación u ortografía	La síntesis presenta numerosos errores de puntuación u ortografía	La síntesis presenta una cantidad de errores de puntuación u ortografía que la tornan incomprensible.
Requisitos formales (incluida la extensión)	Se han respetado todos los requisitos formales de presentación	Buena presentación, aunque hay algunos aspectos que no se han respetado	Se han respetado muy poco los requisitos formales solicitados	No se han respetado los requisitos formales solicitados

### Lista de cotejo para la elaboración y evaluación de síntesis del TP colaborativo

	SÍ	NO	Observaciones
Incluye palabras clave y las ideas centrales del texto/video			
Se ha integrado información del video y el texto			
La redacción es clara y coherente			
Puntuación y ortografía correcta			
Cumple con los requisitos de formato solicitados			



## Una estrategia ágil de evaluación del aprendizaje en química.

Claudio Dominighini, Zulma Cataldi y Carlos Trunzo

### Introducción

La experiencia que se presenta a continuación se realizó durante el primer cuatrimestre del 2019 en dos cursos de las cátedras I y II de Química de la carrera de Ingeniería en Sistemas de Información de la UTN.BA, cuyos directores son la Dra. Zulma Cataldi y el Ing. Carlos Trunzo.

Teniendo presente los criterios de evaluación formulados por las direcciones de cátedra, se desarrolló y aplicó un instrumento ágil de evaluación con el propósito de propiciar el proceso de mejora del aprendizaje. Se denomina metodología ágil a aquella estrategia que, en el marco de la Gestión Ágil de la ingeniería de software, toma las siguientes premisas centradas en valores o principios (Paulk, 2002):

- Los individuos y su interacción, por encima de los procesos y las herramientas.
- El proceso que funcione, frente a la documentación exhaustiva.
- La colaboración con el cliente, por encima de la negociación contractual.
- La respuesta al cambio, por encima del seguimiento de un plan.

Estas premisas hacen que los distintos modelos de gestión desarrollados durante los últimos años Agile, Scrum (Schwaber, 2004), XP Extreme Programming (Beck, 1999), entre otras, tengan prácticas y vocabularios que les son propios y compartan las siguientes características (cómo se observa en la Figura 1).

- *Acentúan el trabajo en equipo para gestión de proyectos,*
- *Permiten la toma de decisiones a corto plazo,*
- *Promueven el trabajo interactivo, colaborativo y autorregulado.*

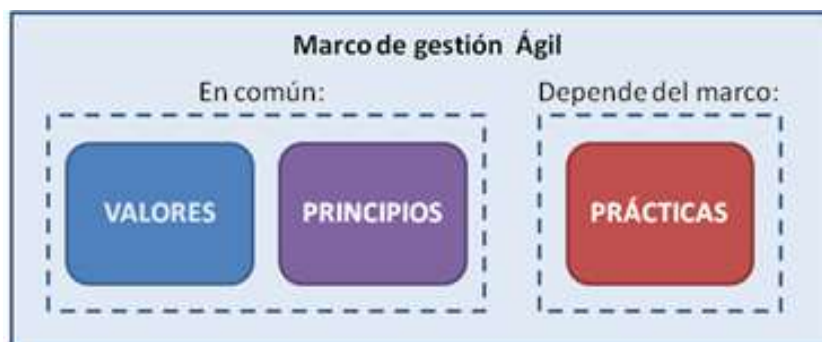


Figura 1: Marco de gestión de Ágil

Se debe tener presente que los modelos de gestión ágil son modelos productivos que tienen como uno de los objetivos principales maximizar el retorno de la inversión para la empresa. Algunos de los principios de la Gestión Ágil (aplicados a los sistemas productivos y en particular a la ingeniería de software) fueron tomados y reelaborados por el modelo "Agile in Education" (2019), que hace la siguiente propuesta aplicable a los sistemas educativos, y que se pueden relacionar con los trabajos, planteados por Dewey, Kilpatrick, Ausubel, Bruner y Vygotsky entre otros (Cataldi, 2005; Dominighini, 2006).

- Desarrollar ciclos de enseñanza interactivos (Dewey, 1910);

- Plantear aprendizajes significativos y relevantes (Ausubel, 1996);
- Valorar la experiencia de los alumnos (Bruner, 1996);
- Plantear evaluaciones basadas en retroalimentación y reflexión;
- Promover la autorregulación del aprendizaje (aprendizaje autónomo).

Este trabajo se centra en la evaluación y en la autorregulación (Gimeno Sacristán, 1981) del aprendizaje de química. Siguiendo a Litwin (1998), se entiende que la evaluación *“parte del proceso didáctico, (...) implica una toma de conciencia de los estudiantes sobre sus aprendizajes adquiridos”*, como una estrategia formativa y didáctica, y no solamente como sumativa o discriminante (Broadfoot y Black, 2004). La evaluación conforma una oportunidad muy valiosa para reinterpretar los errores e incrementar la proporción de aciertos que permiten obtener una calificación dada.

La evaluación del aprendizaje en Química en Ingeniería en Sistemas de información debe ser significativa y relevante para los estudiantes, para que el futuro ingeniero disponga de los fundamentos de Química que le permitirán conocer y actuar ante un problema, como por ejemplo la sustentabilidad ambiental. El ingeniero debe desplegar su responsabilidad y compromiso social ante la grave problemática sistémica de contaminación ambiental del agua, aire y suelo, y el tratamiento sistémico de residuos industriales y urbanos que no son delegables a otras ingenierías.

### **Descripción/desarrollo de la experiencia**

Los objetivos del trabajo fueron, diseñar, aplicar y probar evaluaciones de química en Formulario de Google que permitan al estudiante una retroalimentación (feedback) en tiempo real.

Para ese fin se diseñaron los exámenes en Formulario de Google, según los criterios establecidos en la planificación de las cátedras. Su accesibilidad se realizó a través de códigos QR para que los estudiantes, usando sus celulares, pudieran acceder a la versión electrónica y personalizada del examen. La resolución del examen la hicieron y la entregaron en formato papel y los resultados de los problemas los volcaron en la versión electrónica. Esta versión bimodal (formato electrónico y en papel) permitió que los alumnos recibieran, al terminar su examen, la calificación obtenida junto a un listado con la explicación detallada de los posibles errores cometidos en la resolución de cada problema para que los puedan analizar a modo de autoevaluación.

La confección del examen lleva un tiempo adicional de elaboración, dado que se debe hacer una selección y adecuación muy acotada de los problemas para que los

posibles resultados sean un indicador confiable para la detección de aciertos y errores.

Existen distintos tipos de feedback para este tipo de exámenes. En este caso seleccionamos un feedback de *“respuesta expés y ampliada”*, que favorece la conceptualización en tiempo real y permite al alumno interpretar e internalizar los nuevos conceptos un tiempo muy breve.

Para que una evaluación del aprendizaje sea significativa ésta debe tender a la autoevaluación, es decir, promover la formación autónoma del estudiante y su autorregulación para lograr el aprendizaje continuo. El uso de la herramienta tecnológica del Formulario de Google, con un diseño pensado y ajustado didácticamente, permite al alumno no solo detectar sus errores sino también relacionar los conceptos estructurados significativamente y aplicarlos en nuevas situaciones problemáticas de mayor complejidad.

Blanco Prieto (1994) propone que *“la autoevaluación por parte del alumno supone una concepción democrática y formativa del proceso educativo”*. En este sentido, Gimeno Sacristán (1981) enumera una serie de

razones que justifican la necesidad de la autoevaluación:

- a) Una persona formada adecuadamente es aquella capaz de dirigir su propio aprendizaje, por lo tanto, habrá que preparar al estudiante para que participe en su evaluación.
- b) Cuando un estudiante es capaz de corregirse en un determinado contenido, se puede decir que domina ese contenido.
- c) Con la autoevaluación, los alumnos se sentirán tratados como adultos responsables.
- d) La importancia de este tipo de proceso evaluativo radica en que es una actividad que mejora los aprendizajes de los alumnos, que, en definitiva, es el fin que se persigue (Cataldi et al, 2006).

Por otra parte, Rogers (1978), desde su posición humanista del aprendizaje experiencial destaca dos tipos de criterios utilizados por los alumnos en la autoevaluación y que en mayor o menor grado deben tomar en cuenta cuando se autoevalúan:

- a) Por un lado, criterios significativos desde el punto de vista personal tales como el grado de satisfacción con el trabajo conseguido, la evolución intelectual y personal, el compromiso personal con el curso y la profundidad sobre un cierto tema que el curso fue capaz de promover.
- b) Por otro lado, criterios impuestos desde fuera o asumidos en el pasado tales como el

grado de profundidad con que se leyeron los materiales, la dedicación puesta en todas las clases, lecturas y trabajos, la comparación con la dedicación puesta en otros cursos y la comparación de la propia dedicación con respecto a la de los compañeros.

La autoevaluación de la propia actuación conduce también a centrar la atención en la resolución de problemas, sobre todo aquellos relacionados con los errores y sus diferentes tipos, como los errores de comprensión, de planteo, de cálculo, etc. (Cataldi et al, 2006).

La herramienta de Formulario de Google presenta ventajas comparativas a otras aplicaciones como la gratuidad, disponibilidad, accesibilidad, posibilidad de trabajo colaborativo, almacenamiento y su utilización con formatos compatibles. Además, al finalizar la evaluación se obtiene una planilla con los datos de cada estudiante y del grupo evaluado, discriminado por ejercicio, y esto permite tener una visión del proceso global.

La construcción de este tipo de materiales hace que el docente deba dedicar mayor cantidad de tiempo al planteo de problemas significativos para el estudiante de la especialidad. En las Figuras 2, 3 y 4, por ejemplo, se muestran partes de la evaluación en versión electrónica, problemas y respuestas, indicando los comentarios de los posibles errores que actúan como feedback. En las Figuras 5 y 6 se pueden ver las estadísticas y los resultados.

¿ Cuántos gramos de sal precipitan cuando se enfrían 1500 g de solución desde 40 C a 10°C, datos de solubilidad: a 40°C: 14gst/100g de agua, a 10°C: 5gst/100g de agua ?

9g

135g

128,57g

900g

118,42g

Figura 2

**X<sub>2</sub>** ¿Cuál es la presión de CO<sub>2</sub>(g) a una temperatura de 25°C si su densidad es 1,977 g/litro ?

- 0,555 atm
- 13,525 atm
- 1,097 atm
- 0,093 atm
- 48,798 atm

**Figura 3**

Respuesta correcta

1,097 atm

Comentarios

*Los errores pudieron deberse a: no usar los valores correctos de densidad, constante R y temperatura en la escala Kelvin.*

**Figura 4**

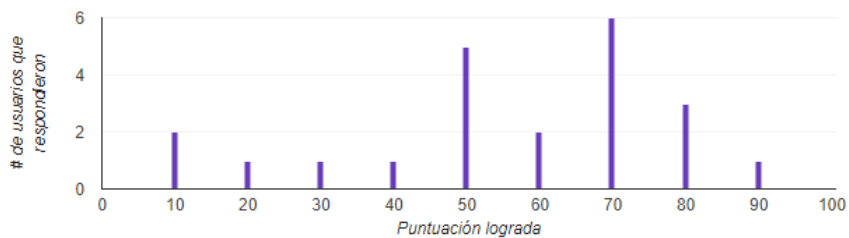
Estadística

Promedio  
55.91 / 100 puntos

Mediana  
60 / 100 puntos

Rango  
10 - 90 puntos

Distribución de puntos totales



**Figura 5**

## Puntuaciones

[MOSTRAR PUNTUACIONES](#)

fernandez.nacho2017@gmail.com	80	13 jun. 10:15
maxbianchi1124@gmail.com	50	13 jun. 10:15
melinamazzeo_@hotmail.com	50	13 jun. 10:16
ezequielmondet@gmail.com	50	13 jun. 10:17
agus_3108@hotmail.com	80	13 jun. 10:18
jonben246@gmail.com	10	13 jun. 14:22
luka112411@gmail.com	70	13 jun. 14:34
olafquerol@icloud.com	60	13 jun. 14:49
juanmanuelzimmermann@gmail.com	90	13 jun. 15:00
mrubin@est.frba.utn.edu.ar	80	13 jun. 15:06
paulval0900@hotmail.com	20	13 jun. 15:10
romero.milagros.12.06@gmail.com	70	13 jun. 15:15

**Figura 6**

### Evaluación de la experiencia

Al finalizar cada evaluación se les preguntó a los estudiantes qué ventajas y desventajas observaron en el proceso. En su totalidad afirmaron que la respuesta inmediata les permitió detectar aciertos y errores, y no tener que esperar una semana para conocer los resultados. Esta función remedial de la evaluación se hace evidente si el plazo de corrección y respuesta es en tiempo real. El respaldo en papel permitió solucionar cualquier situación dudosa respecto a la resolución y corrección electrónica.

La reacción de los estudiantes a la aplicación del instrumento de evaluación fue sumamente positiva, ya que les permitió usar sus dispositivos móviles para disponer de una evaluación personalizada (una diferente para cada estudiante), resolver los problemas en forma tradicional (tinta y papel, calculadora) y disponer de tablas de datos y constantes (en dispositivos móviles) que favorecieron la búsqueda de la información requerida para resolver los problemas.

Con la aplicación de los métodos y técnicas ágiles en evaluación se busca mejorar el desempeño académico de los estudiantes

haciendo especial hincapié en el desarrollo de competencias, tales como: aprender en forma continua y autónoma. Esta competencia, definida por el CONFEDI y requeridas para el ingeniero actual, cumple una de las premisas de Agile Education basado en la mejora continua.

El enfoque basado en competencias y descriptores de conocimiento, planteado en la propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina, plantea como competencias genéricas, entre otras, aprender en forma continua y autónoma; formular y comprender problemas y situaciones pudiendo crear y desarrollar estrategias para resolverlos. Estas competencias pueden contribuir en el desarrollo de los cursos de Fundamentos de Química (Cataldi y Dominighini, 2019). En este sentido, la estrategia de evaluación aplicada permitió desarrollar la autorregulación y ubicar al alumno como responsable de su propio proceso de aprendizaje (Cataldi *et al.* 2012).

### Conclusiones

A través de esta experiencia se buscó brindar a los estudiantes una herramienta accesible

para que pueda tomar conciencia de sus propios errores, y pueda trabajarlos para no cometer las mismas fallas en las evaluaciones para promoción y finales. Creemos que este objetivo se cumplió, aunque consideramos que el impacto podría ser de mayor envergadura con el tiempo, si se consideran los resultados obtenidos. La experiencia arrojó que, indudablemente, la autoevaluación resulta un acercamiento hacia la autonomía del alumno y hacia la mejora del proceso de aprendizaje.

Los estudiantes se mostraron motivados para aprender al realizar tareas auténticas relacionadas con problemas del mundo real. Por otra parte, a medida que los novatos adquieren experticia, se propicia el conocimiento de sí mismos y saben cómo

aprender mejor, cómo abordar las tareas de aprendizaje. En lo que respecta a la resolución de problemas, este tipo de propuestas suponen diferentes puntos de vista para abordarlos, más allá de pensar en el contexto de aplicación. Los estudiantes que manejan estas estrategias de autorregulación poseen herramientas para vencer las distracciones, y saben dónde y cuándo es mejor estudiar (Cataldi et al., 2005; 2006). Los resultados obtenidos en la experiencia nos alientan a continuar con la aplicación de Agile Education centrada en la filosofía ágil.

---

### Referencias Bibliográficas

- Agile Education (2019) Disponible en <https://www.agileineducation.org/>, consultado el 28/7/2019.
- Ausubel, D., Novak, J., Hanesian, H. (1996) Psicología educativa. Un punto de vista cognitivo. 2° Ed. México: Trillas.
- Blanco Prieto, F. (1994). *La evaluación en la Educación Secundaria*. Salamanca: Amarú.
- Broadfoot, P. y Black, P. (2004) "Redefining assessment? The first ten years of assessment in education", *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 11:1, 7-26.
- Bruner, J.S. (1996) *Toward a Theory of Instruction* Cambridge: Harvard University Press.
- Cataldi, Z. (2005). *El Aporte de la Tecnología Informática al Aprendizaje Basado en Problemas usando Modelos de Trabajo Interactivos*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.
- Cataldi, Z. y Cabero, J. (2007). *Las competencias profesionales en ambientes informáticos para trabajo colaborativo y resolución de problemas*. Sánchez, M<sup>a</sup> Cruz y Revuelta Domínguez, Francisco I. (coords.) *Estudio de los comportamientos emocionales en la red*. *Revista de Teoría de la Educación*.
- Cataldi, Z. y Lage, F. (2004). *Trabajando en grupos interactivos a través de herramientas de groupware y redes informáticas para mejorar los aprendizajes y las competencias*. *Anales de la 32<sup>a</sup> JAIIO: Jornadas Argentinas de Investigación Operativa*. SSI 2004: *Simposio sobre la Sociedad de Información*. Córdoba. 20-24 de septiembre. p. 1-20.
- Cataldi, Z., Méndez, P. y Lage, F. J.; 2012 *Evaluación y autoevaluación usando dispositivos móviles*. TEYET 2012. VII Congreso de Tecnologías en Educación y Educación en Tecnologías. UNNOBA 11 y 12 de junio.



- Cataldi, Z.; Méndez, P. y Lage, F.; (2006). La autoevaluación en Programación Básica en carreras no informáticas desde la perspectiva constructivista del aprendizaje autorregulado. JENUI 2006. XII Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática. Bilbao, 12 a 14 de julio, Thomson.
- CONFEDI (2018). Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina. Libro Rojo, CONFEDI.
- Dewey, J. (1903). Democracy in education. En Middle works of John Dewey. Carbondale, Southern Illinois University Press, 1977, Vol. 3.
- Dewey, J. (1910) How we think (1910), Middle works, Vol. 6.
- Dominighini, C.V. (2006). Algunas implicaciones pedagógicas de la perspectiva socio-cultural en el proceso de aprendizaje. Tesis Doctoral. Universidad Argentina J.F. Kennedy.
- Dominighini, C.V. y Cataldi, Z. (2019). Fundamentos de Química: una experiencia para la enseñanza de gases basada en competencias. CONFEDI, CIEE. El enfoque por competencias en las ciencias básicas: Casos y ejemplos en educación en Ingeniería (pp. 31-39). Buenos Aires: Editorial Edutecne.
- Duch, B. (2009) Problems: A key factor in PBL. 2009. Consultada el 12/05/2019 y disponible en <http://www.udel.edu/pbl/cte/spr96-phys.html>
- EduScrum (2016), disponible en <http://eduscrum.nl/es/>, consultado el 24/08/2019.
- Felder, R. y Brent, R. (1996) Navigating the bumpy road to student-centred instruction. College Teaching. 44 (2), pp 43-47.
- Gimeno Sacristán, J. (1981). Teoría de la enseñanza y desarrollo del currículo, Madrid: Anaya.
- Kilpatrick, W. H. (1918). The project method. The Use of the Purposeful Act in the Educative Process. Teachers College Bulletin. Tenth Series No. 3. October 12. New York: Teachers College, Columbia University.
- Litwin, E. (1998) La evolución campo de controversias y paradojas: un nuevo lugar para la buena enseñanza. En: Camilloni et al. (1998) La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo. Buenos Aires: Paidós.
- Paulk, M. (2002) Agile Methodologies and Process Discipline. Carnegie Mellon University.
- Rogers C. (1978) Libertad y creatividad en la educación. Buenos Aires: Paidós.
- Schwaber, K (2004) Agile Project Management with Scrum, [Microsoft Press](#), 163pp, [ISBN 0-7356-1993-X](#).
- Taiichi O. (1995) Toyota Production System: Beyond Large-scale Production, Productivity Press Inc., [ISBN 0-915299-14-3](#).
- Beck, K. (1999) Programación eXtrema explicada: Aceptando el cambio (Extreme Programming Explained: Embrace Change). Addison-Wesley.

## Eje 7 Tecnologías de la Información e innovación en la enseñanza

### Presentación y coordinación

*Miguel Albione*

---

#### Resumen

Los trabajos que se presentan a continuación tienen varios puntos en contacto en la búsqueda por generar nuevas posiciones de los docentes respecto a las formas tradicionales de enseñar. En todos los casos, se observó también mayor autonomía de los estudiantes en el acercamiento a cada propuesta de enseñanza. Las TIC permearon la vida cotidiana y constituyen hoy una herramienta de uso extendido entre los estudiantes. Asumir estos cambios puede ayudar para producir cambios en el aula a través de su incorporación en la enseñanza.

El primer trabajo, "Intervenciones pedagógicas en el Curso Semipresencial de Análisis Matemático II", con la autoría de Miguel Albione, Silvina García Serrano, Silvina Boggi y Martín Pavón, relata la experiencia que se viene desarrollando desde 2016 con alumnos recursantes de Análisis Matemático II, a través de una propuesta semipresencial que implica trabajo remoto en el aula virtual de la materia en la plataforma Moodle junto a encuentros presenciales. Para que fuera posible el desarrollo de la propuesta, la cátedra inició un proceso de reorganización pedagógica del curso, preparando materiales y recursos didácticos para la enseñanza virtual y formando al equipo de docentes. El propósito fundamental fue proponer un cambio en el rol tradicional del docente y del alumno, buscando promover entre los estudiantes un trabajo colaborativo, autónomo y de intercambio del conocimiento adquirido.

Milena Ramallo y María Florencia Ragone son las autoras de la segunda producción, titulada "Ingeniería y Sociedad en EVA". Las autoras parten de un análisis respecto a los estudiantes como nativos familiarizados con las TIC que pueden ser provechosas para potenciar nuevas formas de enseñanza y trabajo en el aula, y favorecer la atención, comprensión de los estudiantes a través de posiciones más activas y autónomas para fortalecer las habilidades de expresión escrita y lectura comprensiva. La experiencia que van a leer se implementó el primer cuatrimestre de 2019 participaron 8 profesores y se incluyeron 18 cursos de diversos turnos, comprendiendo una cantidad aproximada de 300 estudiantes. Para ese fin se repensaron los procesos pedagógicos, se adoptaron nuevas herramientas didácticas con el conjunto del equipo docente, que también tuvo un asesoramiento técnico y didáctico- pedagógico.

"Innovaciones en el Laboratorio de Química: Experiencias de evaluaciones con celular inteligente", es la tercera presentación cuyo autor es Marcelo Gottardo. Esta experiencia de evaluación con uso de TIC se implementó en 2018 y 2019, incorporando el uso de celulares inteligentes para la administración y corrección de evaluaciones presenciales y a distancia a través de Google Form. El beneficio de esta herramienta es la corrección automática e instantánea, junto a una retroalimentación inmediata y personalizada para cada alumno. En este sentido fue una incorporación provechosa, frente a la realidad de cursos muy numerosos, y complementariamente facilitó el seguimiento por parte de los profesores de lo aprendido luego de las prácticas de Laboratorio en la materia Química.

Para cerrar, la cuarta experiencia que se presenta, "Enseñar a los alumnos que no les interesa aprender química", de Mi Ra Kim es una innovación incorporada en los cursos de Química para Ingeniería en Sistemas de Información, con el objetivo de incentivar a los alumnos a trabajar de manera autónoma, en pequeños grupos, promoviendo el intercambio

de diferentes puntos de vista y análisis de los temas tratados en el desarrollo de las clases teórico-prácticas desde los primeros años, como competencias transversales que desarrollará a lo largo de su formación y pondrá en juego en su futuro profesional.

## Intervenciones pedagógicas en el Curso Semipresencial de Análisis Matemático II

*Miguel Albione, Silvina García Serrano, Silvina Boggi y Martín Pavón*

---

### Introducción

El curso de Análisis Matemático II Semipresencial se ha originado a partir de la propuesta de la Secretaría Académica de la Facultad Regional Buenos Aires a la cátedra en el año 2015. La primera experiencia realizada fue llevada a cabo durante el primer cuatrimestre del ciclo 2016. Durante el año y medio previo se planificaron los requisitos de matriculación al curso, la formación del equipo de Profesores Responsables, los objetivos generales, la jerarquización de los contenidos disciplinares, el análisis de la plataforma virtual (MOODLE) y su adecuación a la disciplina, la elaboración de material bibliográfico apto para el estudio autónomo, los recursos didácticos necesarios, los instrumentos de evaluación de procesos y estrategias de intervención docente. Todo este trabajo ha constituido un gran desafío dado que los profesores involucrados acreditaban entonces escasa experiencia en el dictado de cursos de formación a distancia, como así también, por las escasas experiencias docentes en el dictado semipresencial de la asignatura en otras casas de estudio, tanto nacionales como internacionales. El reto consistió también en la selección y construcción apropiadas de:

- Estrategias pedagógicas que requieran de un natural desplazamiento del rol docente tradicional, y que permitieran comprometer al estudiante en la administración de sus propios tiempos de estudio y en la realización de todas las actividades previstas por el Equipo Docente.
- Literatura disciplinar con enfoque didáctico que facilitara la comprensión de los contenidos teniendo en cuenta la "ausencia" de la presencialidad de los actores en un aula tradicional.
- Foros virtuales que propicien la comunicación entre profesores y alumnos, y también entre los mismos alumnos matriculados.
- Recursos didácticos disparadores y motivadores de aprendizajes.

### Desarrollo

El Curso semipresencial se previó para alumnos recursantes que hayan cursado al menos en una oportunidad la asignatura completa, pero que por algún motivo no hayan aprobado las evaluaciones previstas. Esta idea definió el perfil del alumno matriculado, alguien que ha tenido al menos un contacto mínimo con todos los contenidos disciplinares.

El foro virtual fue considerado como una estrategia didáctica para el aprendizaje que permitiera promover el pensamiento crítico, y como medio para aportar al desarrollo de las competencias de trabajo colaborativo, aprender el aprendizaje autónomo y la socialización del conocimiento adquirido.

Asimismo, en cada uno de los cursos cuatrimestrales transcurridos se intentó conocer la potencialidad del uso de los foros y de las actividades allí realizadas. La presencia del "debate" y del Profesor/Tutor favorecieron el aprendizaje mediado por foros virtuales, buscando apartarnos de estrategias de debate poco atractivas para los/as estudiantes, que se corresponden escasas intervenciones de los estudiantes en los foros. Para que este escenario pedagógico funcione, requirió de capacitación permanente de profesores en la creación y uso eficiente de espacios virtuales para el desarrollo de competencias de futuros profesionales.

Por otro lado, fue indispensable elaborar material bibliográfico digitalizado que

contemplara todos los contenidos disciplinares de la asignatura. Este material tuvo la particularidad de enfatizar los aspectos didácticos en la presentación de los temas, con abundante ejemplificación y gráficos que constituyen un apoyo sustancial para la fijación de los contenidos. El material se presentó dividido en Unidades Didácticas en las que se propusieron actividades para los foros conducentes a la fijación de los contenidos vistos de manera gradual. Los ejercicios y problemas para los estudiantes son los mismos que se emplean en el régimen presencial, y se presentan también otros problemas que plantean el desarrollo de competencias para el trabajo colaborativo y la autocrítica.

La evaluación de los aprendizajes fue continua ya que las intervenciones en los foros permiten al equipo docente poseer registros de la evolución de los estudiantes. Si bien no todos los/as estudiantes participaron en los foros, consideramos importante que hayan ingresado allí en forma pasiva y puedan incorporar las conclusiones de los debates, dado que las dudas y dificultades de otros compañeros también podrían ser las propias. Propusimos, además, otras instancias de evaluación continua: las autoevaluaciones obligatorias que el estudiante debe realizar al cabo del desarrollo de cuatro temáticas. Estas autoevaluaciones estuvieron organizadas a partir del planteo de diez preguntas/problemas de Opción Múltiple. Su objetivo fue informar al alumno cuáles fueron fortalezas y cuáles sus déficits. Los resultados de este tipo de evaluación se registran en porcentajes que el estudiante obtiene al finalizar la autoevaluación. La misma puede ser realizada hasta dos veces para que el estudiante pueda reintentar luego de rever conceptos y procedimientos.

Por otra parte, al estudiante se le solicitó la presentación obligatoria en tiempo y forma de tres Trabajos Prácticos planteados por el equipo de Profesores Responsables, de los cuales debió aprobar al menos dos de ellos para ser considerado alumno regular del

Curso Semipresencial. El objetivo de estos Trabajos Prácticos fue informar al alumno sobre el avance de sus aprendizajes parciales. Los profesores hicieron las correcciones necesarias y realizaron la devolución del trabajo al estudiante, proporcionándole sugerencias y opciones para la fase correctiva. Existió también otra instancia de entrega posterior a la devolución de cada trabajo.

Finalmente, se realizaron dos evaluaciones parciales presenciales obligatorias alineadas con los lineamientos generales de la asignatura y con las actividades desarrolladas en la Plataforma Virtual. Los criterios de aprobación de dichas evaluaciones sumativas fueron los mismos que para el régimen presencial. De esta manera se mantuvieron los regímenes de acreditación en la asignatura: con promoción directa o con examen final. El examen final aún sigue siendo el mismo para los dos regímenes de cursado: presencial y semipresencial.

## **Conclusiones**

Los resultados obtenidos hasta la fecha son prósperos en lo referente a la calidad de los aprendizajes adquiridos por los alumnos que finalizan con éxito el cursado de la asignatura. Hemos podido detectar que aquellos estudiantes que no han podido promocionar la materia de manera directa, pueden aprobar el examen final en la primera instancia sin mayores dificultades.

El Equipo Docente actualmente trabaja sobre:

- Elaboración de estrategias de conducción de foros virtuales que impliquen más al estudiante con las actividades del curso y permitan mayor seguimiento del estudiante;
- Detección de causas de abandono estudiantil;
- Rastreo del logro de objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales de los estudiantes en

asignaturas de nivel superior que requieran del uso de las herramientas matemáticas tratadas en Análisis Matemático II.

### Referencias Bibliográficas

- Cabero Almenara, Julio y Llorente Cejudo, María del Carmen (2007). “La interacción en el aprendizaje en red: uso de herramientas, elementos de análisis y posibilidades educativas”. Universidad de Sevilla (España) AIESAD RIED [en línea] <http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/volumendiez/la-interaccion.pdf>, vol. 10, 2, 97:123.
- Feliz Murias, Tiberio y Ricoy Lorenzo, María del Carmen (2003). “El descubrimiento de la dimensión cualitativa de la investigación a través de un foro educativo”. En A. Medina Rivilla y S. Castillo Arredondo (Coords.), Metodología para la realización de proyectos de investigación y tesis doctorales. Cap. 6, 131:165. España: Ed. Universitas SA.
- Gros Salvat, Begoña (2008). Aprendizajes, conexiones y artefactos. La producción colaborativa del aprendizaje. Barcelona: Gedisa.
- Gros Salvat, Begoña García González, Iolanda y Lara Navarra, Pablo (2009). “El desarrollo de herramientas de apoyo para el trabajo colaborativo en entornos virtuales de aprendizaje”, Universitat Oberta de Catalunya (España), AIESAD RIED [en línea] <http://www.utpl.edu.ec/ried/images/pdfs/vol12N2/desarrolloherramientas.pdf>, vol. 12, 2, 115:138.
- Gros Salvat, Begoña; Silva Quiróz (2007), Juan y Barberá, Elena (2006). “Metodologías para el análisis de espacios virtuales colaborativos”. RED, Revista de Educación a Distancia [en línea] <http://www.um.es/ead/red/16/gros.pdf>, n° 16.
- Garibay, María Teresa y Angelone, Silvia (2010). “Una experiencia de blearning en la educación superior”. V Conferencia Ibérica de Sistemas y Tecnología de Información, Santiago de Compostela, España.
- Garibay, María Teresa; Concari, Beatriz Sonia y Marchisio, Susana Teresa (2010). “Construcción de una red social mediante el foro virtual en una asignatura presencial”. XV Congreso Internacional de Tecnologías para la Educación y el Conocimiento, Madrid, España.
- Garibay, María Teresa y Concari, Beatriz Sonia (2010). “Resolución de problemas mediante el uso del foro virtual en una asignatura de la carrera de ingeniería civil”. Congreso Mundial y Exposición - Ingeniería 2010 - Buenos Aires, Argentina.
- Garrison, Randy; Anderson, Terry y Archer, Walter (2000). “Critical Inquiry in a text-based environment: Computer Conferencing in Higher Education. The Internet and Higher Education [en línea] [http://communityofinquiry.com/files/CogPres\\_Final.pdf](http://communityofinquiry.com/files/CogPres_Final.pdf), n° 2 (2-3), 87:105.



- Gil Flores, J.; García Jiménez, E. y Rodríguez Gómez, G. (1994). “El análisis de los datos obtenidos en la investigación mediante grupos de discusión”. Enseñanza, Universidad de Sevilla [en línea]  
[http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:20428&dsID=analisis\\_datos.pdf](http://e-spacio.uned.es/fez/eserv.php?pid=bibliuned:20428&dsID=analisis_datos.pdf), vol. XI, 183:199.
- Gunawardena, Charlotte; Lowe, C. y Anderson, Terry (1997). “Analysis of a global online debate and the development of an interaction analysis model for examining social construction of knowledge in computer conferencing”. Journal of Educational Computing Research, vol 17, n° 4.
- Hernández Sampieri, R.; Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2008). Metodología de la investigación. Cuarta Edición. México: Mc Graw Hill. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (2003). “Las estrategias y técnicas didácticas en el rediseño. El aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica” [en línea]  
<http://www.sistema.itesm.mx/va/dide/inf-doc/estrategias/>
- Lion, Carina (2005). “Nuevas maneras de pensar tiempos, espacios y sujetos”. En E. Litwin (Comp.), Tecnologías educativas en tiempos de Internet. Cap. VII, 181: 212. Buenos Aires: Amorrortu.
- Rocamora, Anna Engel (2008). “Construcción del conocimiento en entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje - La interrelación entre los procesos de colaboración entre alumnos y los procesos de ayuda y guía del profesor”. Tesis de doctorado para obtener el título de Doctor, Facultad de Psicología, Universidad de Barcelona, España.

## Ingeniería y Sociedad en EVA

*Milena Ramallo y María Florencia Ragone*

---

### Resumen

Ante los desafíos de la sociedad de la información, y en función del nuevo perfil de alumno que en ella aparece, se ha hecho necesario repensar los procesos pedagógicos y redefinir las herramientas didácticas, teniendo en cuenta el uso de las tecnologías de la información, las telecomunicaciones e internet. Los entornos virtuales de aprendizaje (educación a distancia, formación en red, e-learning, tele educación) surgen en respuesta a estos desafíos como una vía para posibilitar el aprendizaje interactivo, flexible y accesible de un amplio volumen de información. A su vez, facilitan la autonomía del estudiante, al tiempo que pueden favorecer una formación grupal y colaborativa.

Desde la asignatura “Ingeniería y Sociedad” creemos que la adopción de los entornos virtuales de aprendizaje puede ser altamente provechosa no sólo para comunicar de un modo dinámico los contenidos de la materia, sino también para potenciar su comprensión, sus relaciones y su retención por parte de los alumnos. A su vez, consideramos que la incorporación de tecnología educativa a la práctica docente funciona como innovación en la medida en que contribuye a afirmar al alumno en un rol activo, motivado, como generador responsable de su propio aprendizaje.

Los objetivos generales de la experiencia que compartimos en este trabajo consistieron en crear una única aula virtual con contenidos de todos los temas de la asignatura, a ser multiplicada y personalizada por los docentes para la utilización en distintos cursos; brindar la posibilidad de generar en ella actividades variadas y pedagógicamente atractivas; y ofrecer capacitación y soporte a los profesores que los necesiten.

Estos objetivos de diseño y enseñanza fueron compatibles con los objetivos de aprendizaje planteados. Al respecto, nos propusimos que el alumno logre mejorar las capacidades de atención en clase mediante la realización de actividades previas a la misma, conectándolo con la significatividad del curso; fortalecer las habilidades de expresión escrita y lectura comprensiva desarrollando un enfoque crítico; obtener materiales útiles para su propio estudio, y desarrollar habilidades de aprendizaje autónomo, así como también habilidades sociales de solidaridad y cooperación. En la presente comunicación exponemos esta propuesta y las conclusiones extraídas hasta el momento

### Introducción

La sociedad del conocimiento y el nuevo perfil de alumno que en ella aparece, suscitan un gran desafío educativo a la hora de pensar una verdadera formación significativa. Nos encontramos ante un destinatario nativo digital altamente familiarizado con las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), aunque alejado de las TAC (Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento) y las TEP (Tecnologías para el Empoderamiento y la Participación). Adicionalmente, se observan problemas de expresión, lecto-comprensión y una atención dispersa. Ante este escenario, consideramos que la enseñanza no puede seguir sosteniendo el viejo modelo de mera transmisión de información para ser recordada sólo en las evaluaciones.

Es por ello, que desde nuestra asignatura “Ingeniería y Sociedad”, en la búsqueda de inclusión de más y mejores medios para transmitir significatividad y para atender esas dificultades, se diseñó un proyecto en el cual se propuso incorporar nuevas estrategias didácticas basadas en la educación virtual, a través de las variantes que ofrece Moodle. Complementariamente,

se pensaron otros recursos externos compatibles con esa plataforma, que aportaron a la propuesta un carácter más dinámico e interactivo. Mediante estas herramientas que constituyen un mundo rico en alternativas, se buscó abordar el desafío atencional y fortalecer las habilidades de expresión y comprensión textual y, fundamentalmente, lograr un aprendizaje más comprensivo de la relevancia de los contenidos a través de una maduración académica del estudiante.

En este sentido, sostenemos que “Ingeniería y Sociedad”, asignatura interdisciplinaria por excelencia, debe conectar el universo de la ciencia y la tecnología tan cercano a nuestros estudiantes de ingeniería, con el marco social y comunitario en el que ellas aparecen. Esto, a su vez, se relaciona profundamente con la nueva manera de comprender la relación ciencia-tecnología-ingeniería-industria en un mundo complejo y cambiante.

El acercamiento al tipo de estrategias que ofrece la virtualidad como herramienta educativa significa un acercamiento a la realidad de los estudiantes, de los usos que hacen de las tecnologías, el sentido que les otorgan, el impacto que tienen en sus vidas, sus formas de apropiación, etc. En cuanto a las ventajas de los entornos virtuales, las mejoras tanto para los alumnos como para los docentes se ponen en evidencia asumiendo una enseñanza más abierta, flexible e interactiva, a través de una concepción de aprendizaje activo, que favorezca el fortalecimiento de la autonomía y el trabajo colaborativo.

### **Desarrollo de la experiencia**

La propuesta se implementó en el primer cuatrimestre 2019 e incluyó el diseño de un aula inicial llamada “aula base”, con la estructura mínima de la materia y organizada en tres ejes temáticos, con algunas propuestas orientadoras de materiales y actividades variadas y pedagógicamente atractivas. El aula base fue pensada como guía para la estructuración del trabajo desde el punto de vista del diseño y como modelo del tipo de actividades, consecuentes con una concepción de alumno como protagonista de su proceso de aprendizaje. De esta manera, cada recurso o material de estudio se presentó acompañado de actividades que sirvieran para promover la reflexión y la internalización de los contenidos de la materia.

En esta primera etapa participaron un grupo de docentes que en años anteriores habían manifestado inquietudes respecto a la implementación de nuevos medios y estrategias relacionados con la tecnología educativa para el dictado de la materia. Las experiencias previas incorporaban el uso de aplicaciones como Slack, el diseño de páginas de internet propias y el uso de redes sociales como Facebook. Sin embargo, la

utilización de tecnología educativa no fue considerada como una virtud en sí misma. Más bien, el hecho de que hubieran trabajado con estas herramientas anteriormente mostraba algo aún más valioso: que su trabajo consistía, en palabras de Cano (2009), en una “transformación del paradigma, ya clásico, centrado en el trabajo del profesor y en el aula, y en una apuesta a favor de un modelo centrado en la adquisición y desarrollo de competencias mediante la ejecución de un proceso integrado de aprendizaje” (Cano, 2009: 191).

Los objetivos de trabajo que se propusieron a los docentes fueron: a) tomar consciencia de los desafíos de enseñanza que suscita el perfil del alumnado actual; b) repensar los procesos pedagógicos; c) adoptar nuevas herramientas didácticas teniendo en cuenta el uso de las tecnologías de la información e internet; y, d) alcanzar un verdadero proceso de evaluación personalizado, continuo y sistemático.

Para la implementación se convocaron reuniones con los docentes que participarían. En esa convocatoria, una docente orientadora ofreció una breve introducción a la estructura de Moodle, sus elementos y a la disposición del aula. Así, la

primera actividad supuso familiarizarse con la plataforma Moodle del campus virtual de la facultad y entenderla como un valioso canal de enseñanza, diferente pero complementario de la educación presencial. La consigna para la adopción del aula consistió en que, sobre la base de los ejes temáticos propuestos, pensarán las estrategias pedagógicas-didácticas más pertinentes para su abordaje.

Cabe destacar que la mayoría de los docentes no contaban con un manejo completo de las herramientas de programación del aula virtual. Las habilidades eran dispares, algunos conocían la plataforma y ya la habían trabajado en otros contextos, mientras que otros se aproximaban por primera vez. Por ese motivo, desde la UDB se ofreció tanto asesoramiento técnico como didáctico-pedagógico a través de un docente especialista en estas temáticas. La dinámica de trabajo fue pensada para que los docentes que no tuvieran una preparación técnica previa pudieran comenzar a pensar nuevas formas de presentar los contenidos y actividades, sin limitaciones. Por otro lado, para que a partir de la consultoría con la docente orientadora tuvieran un espacio de diálogo y reflexión acerca de la propia práctica y de sus estrategias tanto dentro como fuera del aula.

De manera independiente y en colaboración con el soporte orientador, los docentes generaron múltiples y muy interesantes actividades para que los alumnos realizaran de manera asincrónica y para que trabajaran en el ámbito en las aulas o en laboratorios de informática. A su vez, la experiencia motivó a varios docentes a participar en capacitaciones de Diseño y Gestión de Aula Virtual.

Si bien como señalamos, los docentes diseñaron estrategias adaptadas a sus grupos concretos de alumnos, desde el proyecto se delineó un marco de objetivos como referencia general. Los resultados esperados fueron: a) que los alumnos mejoraran su capacidad de atención en clase,

a partir de la realización de actividades previas a la misma que los conectaran con la significatividad del curso; b) que fortalecieran las habilidades de expresión escrita y lectura comprensiva desarrollando un enfoque crítico; c) que asumieran una actitud interrogativa y crítica respecto de los contenidos de la materia; d) que investigaran, buscaran información y obtuvieran materiales útiles para su propio estudio; y por último, e) que desarrollaran habilidades de aprendizaje autónomo así como también habilidades sociales de solidaridad y cooperación.

### **Análisis**

La experiencia que describimos en este trabajo constituye la primera instancia de aplicación del aula virtual de "Ingeniería y Sociedad" con carácter formal de los últimos 10 años. Asimismo, como proyecto departamental, y diseñada especialmente con una finalidad pedagógica para estudiantes de la asignatura, adquiere el potencial de ser un recurso totalmente nuevo para nuestra área. En la implementación del primer cuatrimestre de 2019 participaron 8 profesores y se incluyeron 18 cursos de diversos turnos, comprendiendo una cantidad aproximada de 300 estudiantes.

Al finalizar el cuatrimestre, se aplicó una encuesta con el fin de valorar esta primera etapa, identificando los siguientes aspectos: cantidad de horas dedicadas al aula virtual, sus usos y finalidades, dificultades en su desarrollo, entre otros. Ante la pregunta acerca de la cantidad de horas semanales estimadas que les demandó el trabajo en el aula virtual, los profesores involucrados respondieron en su mayoría que su dedicación requirió menos de 6 hs semanales, siendo docentes que tienen a su cargo más de 1 (uno) curso en el mencionado cuatrimestre. En cuanto a los fines con que se utilizó la modalidad de educación virtual, las respuestas más reiteradas se concentran en la posibilidad para subir archivos, como así también como vía de comunicación, para que los estudiantes realizaran actividades

dentro de la plataforma, para reforzar contenidos y además para el trabajo de recursos audiovisuales.

En una gran proporción, los profesores intervinientes expresaron que alcanzaron sus objetivos de modo parcial, y que experimentaron ciertas limitaciones, a saber:

- Dificultades en el diseño de las actividades, en especial para aprovechar las herramientas que Moodle brinda y potenciar el uso de algunas que puedan mejorar la comunicación y el debate de los temas, como por ejemplo los foros o chats.

- La comunicación funcionó, pero fue unidireccional.

- Los estudiantes no están acostumbrados a trabajar en la plataforma por lo que se les explicaba varias veces lo mismo.

- Falta de tiempo para el uso de los recursos didácticos apropiados y estratégicos que brinda la plataforma.

Por último, se les preguntó si estarían dispuestos a recibir capacitación en estrategias didácticas para entornos virtuales de aprendizaje e indicaron de modo favorable, incluso algunos docentes han iniciado formaciones de perfeccionamiento que se brindan a nivel institucional.

## Conclusiones

Del desarrollo de la experiencia y el análisis de la encuesta podemos extraer algunas conclusiones que sirven de marco para introducir mejoras y cambios necesarios en futuras aplicaciones. Al respecto podemos señalar que resulta imprescindible:

- Tomar consciencia de los desafíos de enseñanza que suscita el perfil del alumnado actual.

- Repensar los procesos pedagógicos y adoptar nuevas herramientas didácticas teniendo en cuenta el uso de las tecnologías de la información e internet.

- Familiarizarse con la plataforma Moodle del Campus Virtual de la facultad, y entenderla

como un valioso canal de enseñanza y de transmisión de contenidos significativos.

- Desarrollar un verdadero proceso de evaluación personalizado, continuo y sistemático, al servicio del alumno y de su orientación.

- Hacer un uso sustentable del tiempo mediante la implementación de actividades de corrección automática.

Por lo expresado, el desafío más importante es trabajar alrededor del rol del profesor en los procesos de enseñanza-aprendizaje virtual. Para ese fin, se requiere en primer lugar, un trabajo distinto al convencional, por ejemplo, empleando una inversión de tiempo mayor para la construcción del aula. Sin embargo, este tipo de trabajo docente puede entenderse como “sustentable” dado que la mayor parte de la carga de recursos sólo debe realizarse una vez, y muchas de las actividades se corrigen automáticamente según los criterios que el administrador determine en su creación. Esto permite que los alumnos ejerciten y obtengan correcciones y retroalimentación inmediatas en un volumen que sería difícil de manejar con la corrección manual de cada caso.

A su vez, la introducción del b-learning (o presencialidad con apoyo virtual) precisa unas mínimas competencias tecnológicas que pueden adquirirse rápidamente a través de capacitaciones o instructivos. La plataforma de Moodle es sumamente intuitiva y los alumnos suelen adaptarse rápidamente, con la debida orientación. Asimismo, el desafío es sostener una dedicación constantemente motivadora para reforzar en los alumnos sus habilidades de aprendizaje autónomo, y realizar un proceso explícito de retroalimentación académica y pedagógica.

Como conclusión de esta breve experiencia podemos afirmar la confianza en esta concepción pedagógica-didáctica innovadora puesto que ayuda a profundizar los contenidos de la materia al tiempo que sitúa a los alumnos en un lugar activo,

responsable, autónomo y dialogal. En otras palabras, se enseña a aprender de un modo más flexible e interactivo, tal como es requerido en la práctica profesional de la ingeniería. En primer lugar, porque al incorporar tecnologías de la información y comunicación se pone a disposición del alumno un nuevo material de aprendizaje significativo que permite un aprendizaje duradero y sólido, acompañado de una elaboración más profunda de los contenidos difícilmente alcanzables en el tiempo áulico. En segundo lugar, porque propicia la llamada una formación “just in time” y “just for me” facilitando el uso de los materiales y los objetos de aprendizaje, flexibilizando la información, independientemente del espacio y el tiempo en el cual se encuentren el profesor y el estudiante.

Todo esto supone el crecimiento del alumno en autonomía para seguir el curso activamente, para elegir el ritmo, los momentos, y los caminos que tomará para aprehender los contenidos. Complementariamente, implica un desarrollo de la colaboración grupal para el diálogo, para resolver dudas y realizar las actividades en conjunto con sus compañeros. Por último, consideramos que, desde la perspectiva del alumno, “aprender a aprender” es una capacidad altamente valorada en el mundo del trabajo, que influirá de manera decisiva en la formación de los futuros ingenieros como profesionales inquietos que siguen formándose continuamente en la búsqueda de nuevos horizontes.

### Referencias Bibliográficas

- CABERO, J. (2006). «Bases pedagógicas del e-learning». Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC) [artículo en línea]. Vol. 3, n.º 1. UOC. [Fecha de consulta: 23/11/2018]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=78030102>
- CANO, R. (2009). Tutoría universitaria y aprendizaje por competencias. ¿Cómo lograrlo? REIFOP, 12 (1), pp,181-204. Recuperado de <http://www.aufop.com/>
- CEBRIÁN, M. (2003). Innovar con tecnologías aplicadas a la docencia universitaria, en CEBRIÁN, M. (COORD): Enseñanza virtual para la innovación universitaria, Madrid, Nancea, pp. 21-36.
- ÇİFÇİ, T. (2016). Effects of Infographics on Students Achievement and Attitude towards Geography Lessons. Journal of Education and Learning (Published by Canadian Center of Science and Education). Vol. 5, n° 1; pp. 154-166
- DE HAAN, Y., KRUIKEMEIER, S., LECHLER, S., SMIT, G., VAN DER NAT, R. (2018). When Does an Infographic Say More Than a Thousand Words?. Journalism Studies. Jul, Vol. 19 Issue 9, pp. 1293-1312.
- GARRISON, D. R.; ANDERSON, T. (2005). El e-learning en el siglo XXI. Barcelona: Octaedro.
- KRAUSS, J. (2012). «Infographics: More than Words Can Say». Learning & Leading with Technology. Vol. 39 n°5, Feb, pp. 10 -14.
- SCHELL, G. (2001). «Student perceptions of web-based course quality and benefit». Education and Information Technologies. Vol. 6, n° 2, pp. 95-104.
- WADDELL, M.; CLARIZA, E. (2018). Critical digital pedagogy and cultural sensitivity in the library classroom Infographics and digital storytelling. College & Research Libraries News. May, pp, 228-232.



## **Innovaciones en el Laboratorio de Química: Experiencias de evaluaciones con celular inteligente**

*Marcelo Gottardo*

Asignaturas: Química (Sistemas), y Química General (todas las especialidades, UDB Química)

---

### **Introducción**

En nuestras materias introductorias, en especial en los trabajos prácticos de laboratorio de Química, reconocemos un conjunto de características distintivas que configuran el hacer docente de estas asignaturas: cursos numerosos, gran cantidad de actividades, contenidos y conceptos para los que se cuenta con sólo dos clases de laboratorio en Química y 4 clases de laboratorio en Química general. En este escenario, la evaluación constituye un problema a resolver. Según Camilloni, el objetivo docente habitual en materias prácticas, de los primeros años universitarios para cursos masivos, es evaluar procedimientos y conceptos aplicados en el laboratorio a fin de lograr una retroalimentación que permita remediar errores en tiempo casi real (Camilloni, 1998).

Lo habitual para poder evaluar el logro de objetivos de los alumnos en clases prácticas es el uso de listas de observación, pero el número de alumnos dificulta mucho este procedimiento. Por otro lado, es imprescindible para los alumnos poder conocer su nivel de rendimiento y poder remediar errores conceptuales o procedimentales con respecto a las prácticas de química (Ausubel, 1996) (Cataldi, 2007, 2017) (Dominighini, Cataldi, 2019). De acuerdo con los lineamientos de las cátedras, las evaluaciones de conocimientos deben ser posteriores al trabajo en el laboratorio, sin embargo, una vez realizada esa instancia no hay tiempo para realizarlas, perjudicando la posibilidad que los alumnos reciban devoluciones que permita comprender sus errores (Dewey, 1910) (Felder, 1996) (CONFEDI, 2018). Proponemos en este trabajo una estrategia de evaluación que busca establecer ese feedback necesario para los estudiantes a través del uso de celulares, una herramienta que los alumnos poseen (Cataldi, 2012).

### **Descripción y desarrollo de la experiencia**

La estrategia de enseñanza innovadora que implementamos y relatamos en este trabajo es el uso de celulares inteligentes para la administración y corrección de evaluaciones presenciales (sincrónicas), y a distancia (asincrónicas), con corrección automática e instantánea y retroalimentación inmediata y personalizada para cada alumno. En los TP de laboratorio de química se debe evaluar a cada alumno en base a lo que realizan en el laboratorio, por lo cual esa evaluación debe ser posterior a la realización del trabajo práctico. En cursos numerosos es muy difícil sino casi imposible, poder evaluar al final del trabajo práctico con preguntas, cuya devolución personal puede ser hasta un mes

y medio más tarde, que es cuando asisten a la siguiente práctica. A partir de esta propuesta, el 95% de los alumnos optó por realizar la evaluación en el momento con sus celulares. Esta estrategia permitió entregar a los alumnos un e-informe sobre puntos para mejora de sus aprendizajes (Bruner, 1996).

Los contenidos de esas evaluaciones se circunscriben a los conceptos y procedimientos de los trabajos prácticos tanto de Química General como Química para Ingeniería de Sistemas, que son necesarios para realizar los TP de Laboratorio. Estas pruebas se hicieron como prueba piloto en los turnos de los días sábados, y de acuerdo con la Jefa de Laboratorio, el director de UDB y directores de cátedras. Para comprender la magnitud de

estos cursos, por el aula de laboratorio, los días sábados pasan alrededor de 350 alumnos durante el primer cuatrimestre y deben ser evaluados en varios aspectos en cada una de las dos o cuatro clases de cuatro horas que concurren al laboratorio.

Fue así como con el equipo docente del laboratorio, Pablo Sánchez, Mariana Monsó, Florencia Candi, Ramiro Barrios y Facundo Stanicio; implementamos una experiencia piloto durante los años 2016 y 2017 a través de una evaluación en papel al finalizar la realización de cada trabajo práctico con opciones múltiples que se podía corregir en el momento para poder dar feedback personalizado. Este sistema fue mejorado en 2018 y 2019 a través de un documento de Google Forms que permitió automatizar las preguntas, respondiendo a través de sus teléfonos celulares.

El beneficio de este tipo de formularios radica en que la corrección y feed back es automático, instantáneo y con retroalimentación personalizada por cada respuesta incorrecta. Por otra parte, la utilización de esta herramienta no requirió de iniciar sesión ni entrar en ninguna plataforma con registro previo. Creemos que el uso de software que disponen todos los alumnos y docentes permite un intercambio más dinámico que otras aplicaciones libres, pero de uso empaquetado. Por otro lado, la automatización se extiende a las respuestas, la nota, las fotografías de los informes como archivo con formato jpg, las fotografías de partes específicas de las prácticas, la hora exacta en que respondieron, la cantidad de intentos que utilizaron, dejando un registro sin trámite adicional y a través de una plantilla electrónica a la que tenemos acceso todos los docentes de los cursos. Para poder acceder directamente al formulario de respuestas, los alumnos escanean un código QR como el que se ve en la figura 1.



*Fig. 1*

Otro de los beneficios del uso de esta herramienta se encuentra en la retroalimentación instantánea que ofrece. Para aquellos alumnos que no aprobaron, después de ver las preguntas contestadas incorrectamente y tener su retroalimentación para corregirlas, pudieron realizar la misma evaluación la cantidad de veces que necesitaran hasta aprobar. Esta estrategia reemplaza la entrega en papel del informe de laboratorio y el cuestionario, acelera la corrección, y deja un archivo digital de todos y cada uno de los informes de los alumnos. También se identifica el error que cometió.

La evaluación es única e idéntica en contenido, preguntas y opciones para todos los alumnos, dado que a cada alumno se le presentan las preguntas en un orden diferente y las opciones de respuesta en orden aleatorio (Camillioni, 2017). Durante la evaluación, los estudiantes se consultan entre ellos de manera constante, lo que favorece el aprendizaje socializado (Dominighini, 2006). La discusión sobre una u otra respuesta es más enriquecedora que la resolución individual, dado que a través de esas discusiones es posible entender cuál es la mejor opción. Se destacan algunas preguntas de analogía que son particularmente difíciles para este nivel, pero que constituyen para la propuesta un desafío que los estimula a superarse, intercambiar (Dewey, 1903).

La falta de tecnología no fue un impedimento para que puedan contestar las preguntas propuestas. De los casi 700 alumnos de los dos últimos años, sólo dos de ellos no tenían la tecnología necesaria para completar la actividad con su celular. Para resolver esa situación, la cátedra dispone de impresiones en papel que cumplen la misma función, aunque requiere la corrección y devolución del docente.

La forma de automatizar las preguntas fue de acuerdo al diseño de una estrategia educativa que hace que cada pregunta tenga una respuesta correcta, y que cada respuesta incorrecta (llamada distractor) corresponda a un error frecuente encontrado en respuestas a preguntas similares. De este modo, la retroalimentación sirve como orientador para que el alumno pueda responder correctamente esa pregunta en una nueva administración de la prueba. Respecto a la valoración de las preguntas para la evaluación, cada una de las preguntas tiene el mismo puntaje, y sin castigar la respuesta incorrecta, se ponderan los contenidos más importantes aumentando la frecuencia de preguntas para el mismo contenido con el mismo tipo de estrategia cognitiva.

El diseño de la estrategia para permitir que cualquier persona pueda revisar la evaluación requirió una metodología registrada como Método Beta, que permite revisar tanto cada pregunta como la respuesta correcta y las respuestas incorrectas (incluido el feed back) por otra/s persona/s, sin necesidad de realizar la evaluación sucesivas veces para revisar tanto la respuesta correcta como las incorrectas. Adicionalmente se pueden extraer automáticamente datos muy interesantes acerca de la frecuencia de las respuestas del colectivo de alumnos. Una opción incorrecta muy frecuente puede indicar que la pregunta fue mal redactada, que la opción es poco clara, que el contenido no fue aprendido correctamente, etc.

### Análisis

La evaluación de la experiencia se realizó mediante el mismo software ya que los datos son registrados automáticamente y se emiten estadísticas por pregunta, individuales y generales, pudiendo filtrarse según el criterio que se elija, por ejemplo, por cursos, por años, por especialidad (Fig. 2 y 3).



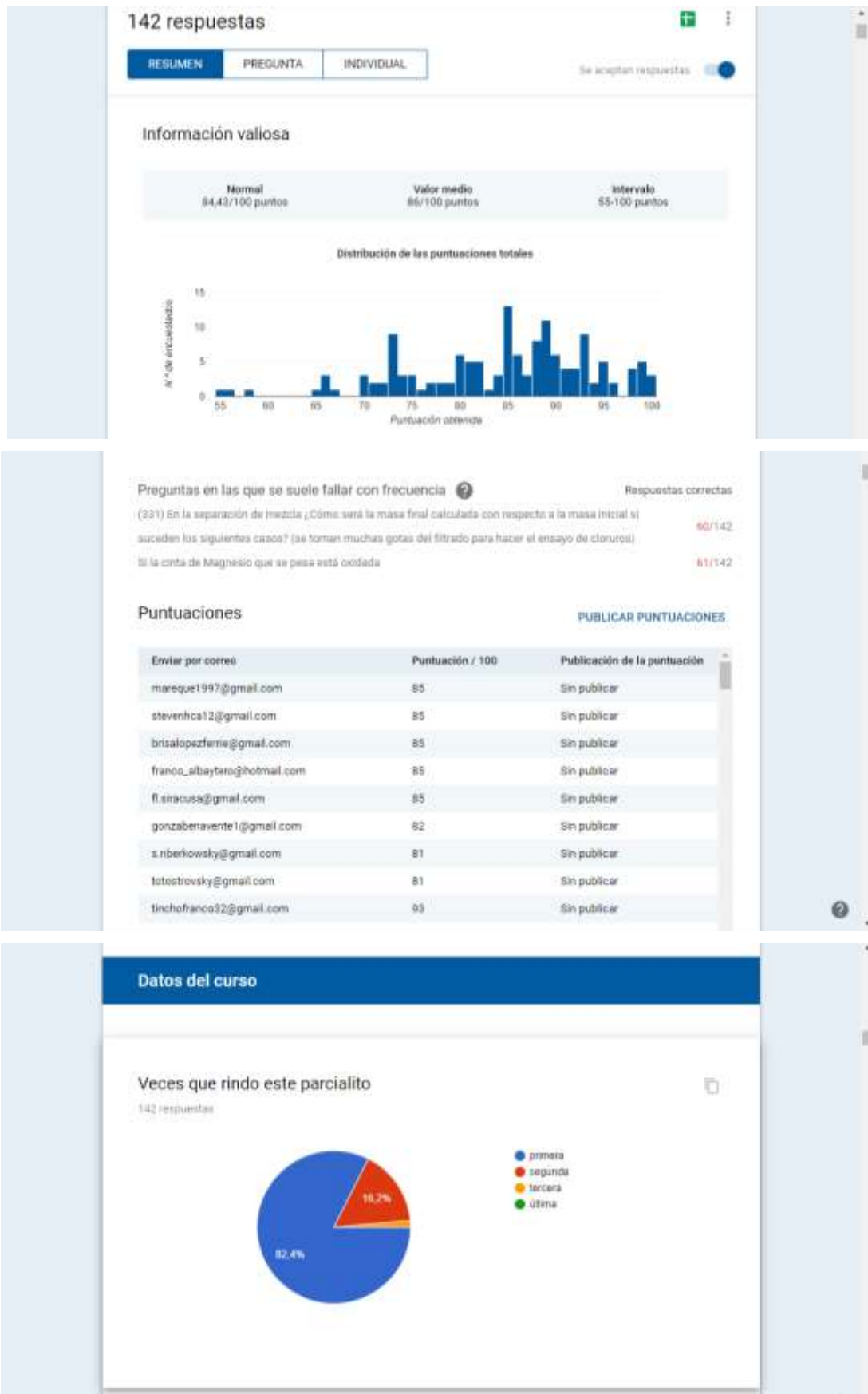
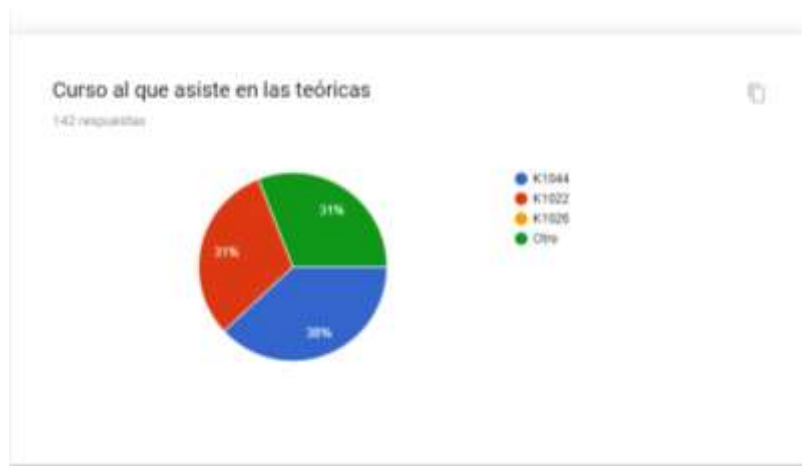
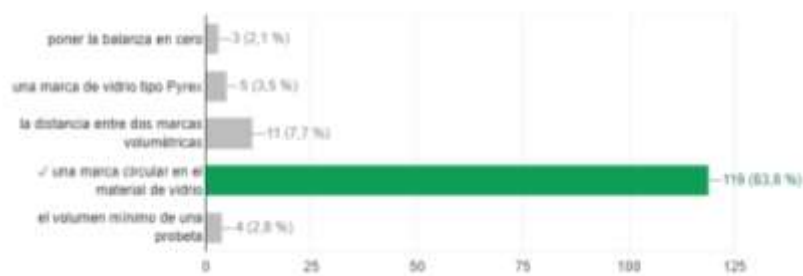


Fig. 2



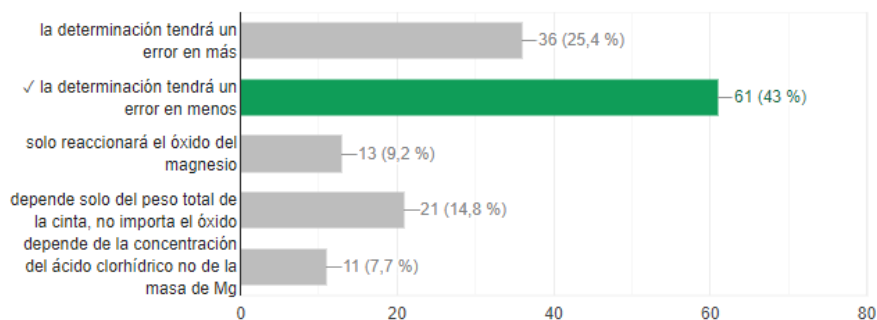
(300). Que significa en el laboratorio de química la palabra "aforo"

119 de 142 respuestas correctas



Si la cinta de Magnesio que se pesa está oxidada

61 de 142 respuestas correctas



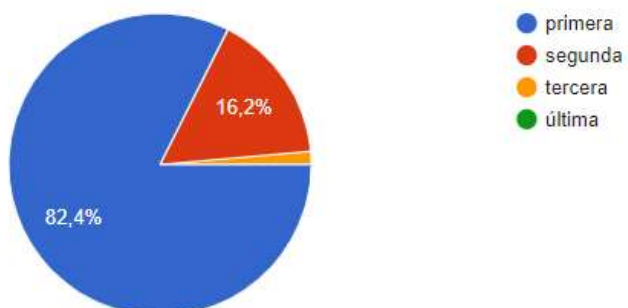
**Fig. 3**

Esta experiencia se inscribe dentro de estrategia didáctica de evaluación con uso de TIC que por su forma de administración y metodología constituye una innovación

educativa (Dominighini, 2017). Del análisis surge que más del 82% de los alumnos aprobó la evaluación en el primer intento, el 16% lo hizo la segunda vez y menos de un 2% requirió un tercer intento (Fig. 4).

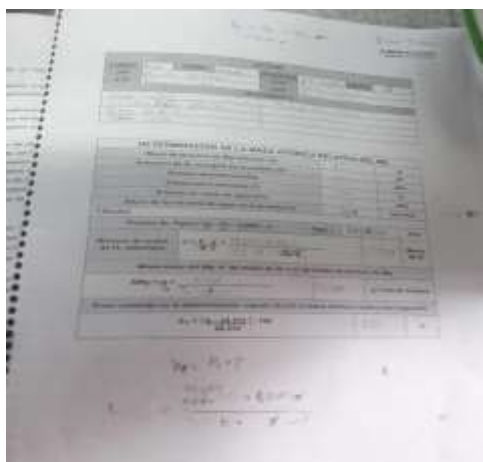
## Veces que rindo este parcialito

142 respuestas



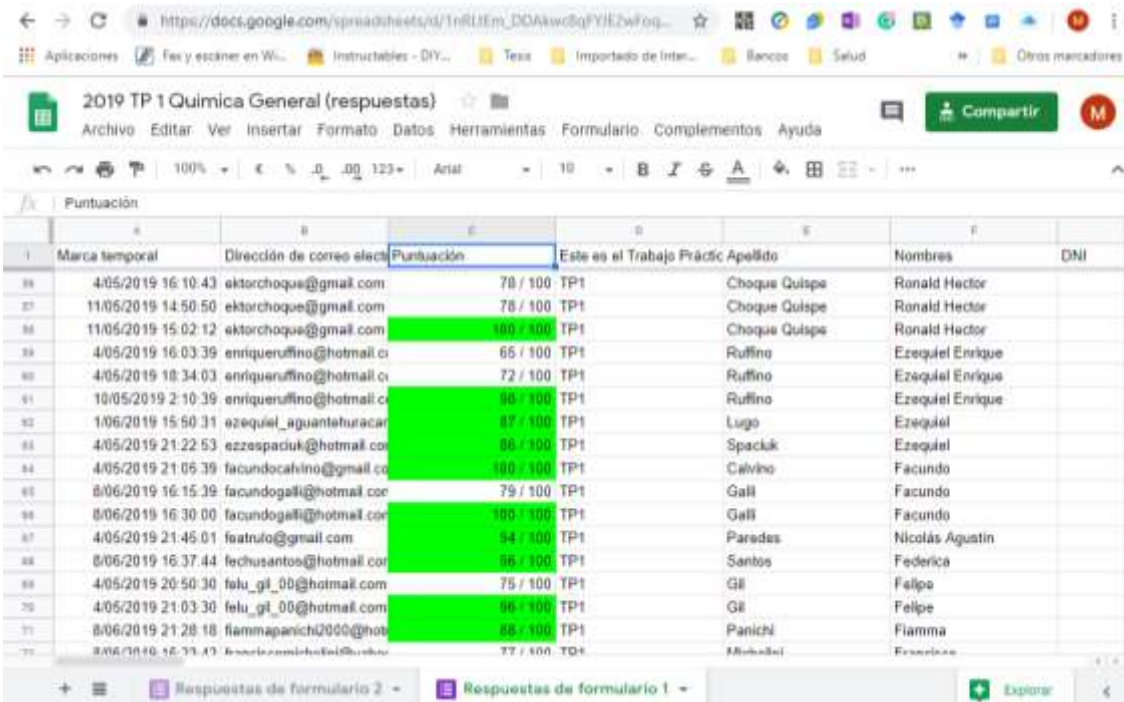
*Fig. 4: Porcentaje de intentos de respuesta*

*Fig. 5: Foto de parte de la experiencia del cálculo de la masa atómica relativa del magnesio del alumno Benjamín Folgueras*



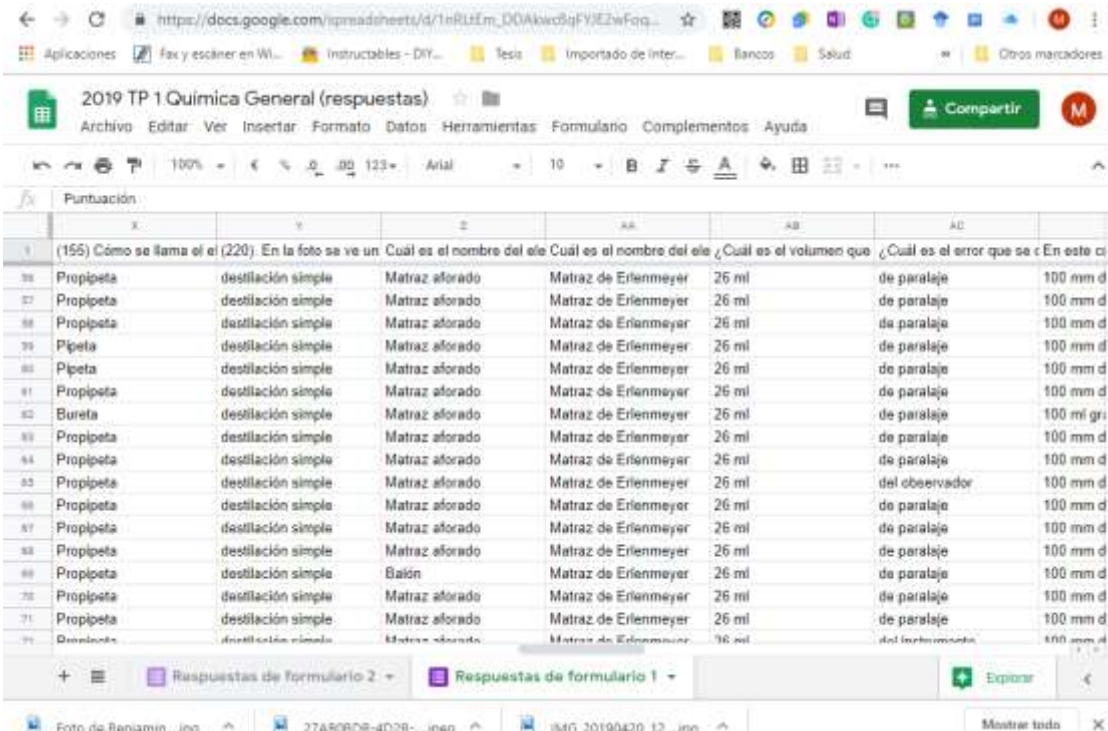
*Fig. 6: Foto subida del informe corregido y sellado por los docentes del laboratorio*





	A	B	C	D	E	F	G
1	Marca temporal	Dirección de correo electrónico	Puntuación	Este es el Trabajo Práctico	Apellido	Nombres	DNI
39	4/05/2019 16:10:43	ektorchoque@gmail.com	78 / 100	TP1	Choque Quispe	Ronald Hector	
27	11/05/2019 14:50:50	ektorchoque@gmail.com	78 / 100	TP1	Choque Quispe	Ronald Hector	
38	11/05/2019 15:02:12	ektorchoque@gmail.com	100 / 100	TP1	Choque Quispe	Ronald Hector	
39	4/05/2019 16:03:39	enriquerruffino@hotmail.com	65 / 100	TP1	Ruffino	Ezequiel Enrique	
40	4/05/2019 16:34:03	enriquerruffino@hotmail.com	72 / 100	TP1	Ruffino	Ezequiel Enrique	
41	10/05/2019 2:10:39	enriquerruffino@hotmail.com	96 / 100	TP1	Ruffino	Ezequiel Enrique	
42	1/06/2019 15:50:31	ezequiel_aguantehuracar.com	87 / 100	TP1	Lugo	Ezequiel	
43	4/05/2019 21:22:53	ezeaspadiuk@hotmail.com	86 / 100	TP1	Spadiuk	Ezequiel	
44	4/05/2019 21:05:39	facundocahino@gmail.com	100 / 100	TP1	Calvino	Facundo	
45	8/06/2019 16:15:39	facundogalli@hotmail.com	79 / 100	TP1	Galli	Facundo	
46	8/06/2019 16:30:00	facundogalli@hotmail.com	100 / 100	TP1	Galli	Facundo	
47	4/05/2019 21:45:01	featrufo@gmail.com	94 / 100	TP1	Parades	Nicolás Aguatin	
48	8/06/2019 16:37:44	fechusantos@hotmail.com	96 / 100	TP1	Santos	Federica	
49	4/05/2019 20:50:30	felu_gi_00@hotmail.com	75 / 100	TP1	Gi	Felipe	
50	4/05/2019 21:03:30	felu_gi_00@hotmail.com	96 / 100	TP1	Gi	Felipe	
71	8/06/2019 21:28:18	fiammapanich2000@hotmail.com	88 / 100	TP1	Panich	Fiamma	
72	8/06/2019 16:19:41	florenciamicheli@hotmail.com	77 / 100	TD1	Micheli	Florencia	

Fig. 7: Forma en que aparece al docente el resumen de la actividad de todos los alumnos



	X	Y	Z	AA	AB	AC	
1	(155) Cómo se llama el	(220) En la foto se ve un	Cuál es el nombre del	Cuál es el nombre del	¿Cuál es el volumen que	¿Cuál es el error que se c	En este ci
39	Propipeta	destilación simple	Matraz aforado	Matraz de Erlenmeyer	26 ml	de paralaje	100 mm d
27	Propipeta	destilación simple	Matraz aforado	Matraz de Erlenmeyer	26 ml	de paralaje	100 mm d
38	Propipeta	destilación simple	Matraz aforado	Matraz de Erlenmeyer	26 ml	de paralaje	100 mm d
39	Pipeta	destilación simple	Matraz aforado	Matraz de Erlenmeyer	26 ml	de paralaje	100 mm d
40	Pipeta	destilación simple	Matraz aforado	Matraz de Erlenmeyer	26 ml	de paralaje	100 mm d
41	Propipeta	destilación simple	Matraz aforado	Matraz de Erlenmeyer	26 ml	de paralaje	100 mm d
42	Bureta	destilación simple	Matraz aforado	Matraz de Erlenmeyer	26 ml	de paralaje	100 ml gr
43	Propipeta	destilación simple	Matraz aforado	Matraz de Erlenmeyer	26 ml	de paralaje	100 mm d
44	Propipeta	destilación simple	Matraz aforado	Matraz de Erlenmeyer	26 ml	de paralaje	100 mm d
45	Propipeta	destilación simple	Matraz aforado	Matraz de Erlenmeyer	26 ml	del observador	100 mm d
46	Propipeta	destilación simple	Matraz aforado	Matraz de Erlenmeyer	26 ml	de paralaje	100 mm d
47	Propipeta	destilación simple	Matraz aforado	Matraz de Erlenmeyer	26 ml	de paralaje	100 mm d
48	Propipeta	destilación simple	Matraz aforado	Matraz de Erlenmeyer	26 ml	de paralaje	100 mm d
49	Propipeta	destilación simple	Balón	Matraz de Erlenmeyer	26 ml	de paralaje	100 mm d
50	Propipeta	destilación simple	Matraz aforado	Matraz de Erlenmeyer	26 ml	de paralaje	100 mm d
71	Propipeta	destilación simple	Matraz aforado	Matraz de Erlenmeyer	26 ml	de paralaje	100 mm d
72	Propipeta	destilación simple	Matraz aforado	Matraz de Erlenmeyer	26 ml	de paralaje	100 mm d

Fig. 8 Vista de la forma en que quedan registradas automáticamente las respuestas por cada alumno

## Referencias Bibliográficas

- Ausubel, D., Novak, J., Hanesian, H. (1996). Psicología educativa. Un punto de vista cognitivo. 2° Ed. México: Trillas.
- Bruner, J.S.(1996). Toward a Theory of Instruction Cambridge: Harvard University Press.
- Camilloni, A. (2017). Estrategias de evaluación. Manuscrito UTN-FRBA.
- Camilloni, A. et al. (1998) La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo. Paidós.
- Cataldi, Z. y Cabero, J. (2007). Las competencias profesionales en ambientes informáticos para trabajo colaborativo y resolución de problemas. Sánchez, M<sup>a</sup> Cruz y Revuelta.
- Cataldi, Z., Méndez, P. y Lage, F. J. (2012). Evaluación y autoevaluación usando dispositivos móviles. TEyET 2012. VII Congreso de Tecnologías en Educación y Educación en Tecnologías. UNNOBA 11 y 12 de junio.
- CONFEDI (2018). Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina. Libro Rojo de CONFEDI.
- Dewey, J. (1903). Democracy in education. En Middle works of John Dewey. Carbondale, Southern Illinois University Press, 1977, Vol. 3.
- Dewey, J. (1910) How we think (1910), Middle works, Vol. 6.
- Dominighini, C.; Cataldi, Z. y Gottardo, M. (2017). Uso de TIC en la enseñanza de química básica universitaria con aplicación de metodologías activas y evaluación continua y dinámica. Informática Educativa y Medios Audiovisuales 14 (22), 14-19 ISSN 1667-8338 LIE-FI-UBA.
- Dominighini, C.V. (2006). Algunas implicaciones pedagógicas de la perspectiva socio-cultural en el proceso de aprendizaje. Tesis Doctoral. Universidad Argentina J.F. Kennedy.
- Dominighini, C.V. y Cataldi, Z. (2019). Fundamentos de Química: una experiencia para la enseñanza de gases basada en competencias. CONFEDI, CIIE. El enfoque por competencias en las ciencias básicas: Casos y ejemplos en educación en Ingeniería (pp. 31-39). Buenos Aires: Editorial Edutecne.
- Felder, R. y Brent, R. (1996) Navigating the bumpy road to student-centred instruction. College Teaching. 44 (2), pp 43-47.
- Gottardo, M. (2019) Método Beta Buenos Aires: RNPI Ex2019-62655445-APN-DNDA-MJ

## Enseñar a los alumnos que no les interesa aprender química

*Mi Ra Kim*

Asignaturas: Química para Ingeniería en Sistemas de Información, Departamento de Unidad de Ciencias Básicas, Química

---

### Resumen

En los cursos de Química para Ingeniería en Sistemas de Información, de la Unidad de Ciencias Básicas de la FRBA, se observa que los alumnos ingresantes presentan las siguientes actitudes: desinterés por la asignatura, falta de motivación, escasa preocupación por comprender los temas, actitud pasiva y poca disposición hacia la búsqueda bibliográfica para ampliar la información dada en las clases.

Para revertir esta situación vengo implementando desde el año 2015 distintas metodologías de enseñanza centrado en el estudiante (Cukierman, s/f) utilizando herramientas TIC, buscando combinar las oportunidades de adquisición de conceptos y principios con el desarrollo de habilidades y destreza para la resolución de problemas y el logro de un conocimiento integrado. Busco incentivar a los alumnos a trabajar en pequeños grupos para promover el intercambio de diferentes puntos de vista y análisis de los temas tratados en el desarrollo de las clases teórico-prácticas.

Esta estrategia generó en los alumnos una mejor disposición para el aprendizaje de la Química, mayor responsabilidad frente a sus compañeros y un mayor interés en el estudio de la química.

### Introducción

La asignatura de Química del Departamento de UDB de la Facultad Regional Bs. As., aporta fundamentalmente en la formación básica de los futuros ingenieros orientando a conocer los hechos, conceptos y principios esenciales de la Química y saber utilizarlos adecuadamente en diversas situaciones, abriendo posibilidades a la reflexión y a la interacción comunicativa sobre problemas relevantes del campo de estudio. La química es una ciencia básica centrada en el estudio, interpretación y comprensión de la materia, su estructura, propiedades y transformación a nivel atómico, molecular y macromolecular durante las reacciones químicas y su relación con la energía<sup>47</sup>. Se basa en los fundamentos de las matemáticas y de la física, y sirve a su vez de base en muchos campos del conocimiento, como la ciencia de los materiales, la ingeniería de procesos, automatización, geología y astronomía entre otros.

La articulación de la Química con la Ingeniería es fundamental, aunque no es tan evidente. Por ejemplo, cuando se descubrieron los semiconductores se encontró una llave para guardar la información y transmitirla. De hecho, la química domina cada vez más el diálogo nacional e internacional en temas científicos y tecnológicos, desde los debates ambientales como la lluvia ácida hasta las amenazas económicas del cambio climático. Por tal motivo se sugiere adoptar como metodología permanente, a través de dispositivos pedagógicos institucionales como la RETROVIA<sup>48</sup>, el monitoreo continuo a efectos de hacer los ajustes que sean necesarios para mejorar las relaciones de las asignaturas básicas con las de especialidad.

---

<sup>47</sup> <https://es.wikipedia.org/wiki/Qu%C3%ADmica>

<sup>48</sup> <https://www.frba.utn.edu.ar/retrovia-2/>

Por otra parte, no hay que perder de vista que los nuevos alumnos ingresantes tienen características diferentes a las generaciones anteriores ya que crecieron en un mundo dominado por la tecnología y no deben adaptarse a ella. Asimismo, lo que se busca en el mercado laboral actual es que los profesionales tengan habilidades y aptitudes que les permitan desarrollar un trabajo de forma exitosa. Por tal motivo los docentes de los primeros años tenemos la obligación de innovar la metodología de enseñanza y aprendizaje para que los alumnos obtengan las competencias básicas, permitiendo acceder a una formación con conocimientos de las ciencias y uso de las TIC, sin perder de vista las competencias transversales que se asocian a las conductas y actitudes de las personas. El presente trabajo describe la experiencia realizada en dos cursos de Química de Ingeniería en Sistemas de Información, realizada desde el 2015 al 2019.

### Desarrollo de la experiencia

La asignatura Química se cursa en el primer año de la carrera y su propósito es que se inicien y profundicen en el conocimiento de partes fundamentales de esta ciencia, proponiendo una metodología de enseñanza y un aprendizaje centrado en el estudiante.

Siendo la Química una ciencia surgida de la observación y de la experiencia, se propone el estudio y análisis de los fenómenos elementales de la vida diaria recurriendo luego a la experimentación para verificar las teorías desarrolladas. Para contribuir en la formación profesional se seleccionaron, en el 1er cuatrimestre del 2019, las siguientes

competencias de egreso que figuran en el Libro Rojo del CONFEDI<sup>49</sup>:

Competencias tecnológicas:

- Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

Competencias sociales, políticas y actitudinales:

- Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
- Aprender en forma continua y autónoma.

A partir de las competencias enunciadas, se elaboraron los siguientes resultados de aprendizaje:

Competencias	Resultados de aprendizaje
Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conocer y utilizar los conceptos químicos fundamentales.</li> <li>✓ Aplicar los conocimientos de la química para entender los movimientos de una partícula, de sistemas de partículas y fluidos.</li> <li>✓ Potenciar sus habilidades para el razonamiento y la capacidad de pensar, desarrollando su capacidad para plantear y resolver problemas numéricos en Química, así como para interpretar los resultados obtenidos que se aplica en alguna tecnología.</li> </ul>
Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Lograr trabajar en grupo con actitud colaborativa, aportando ideas propias y respetando las ajenas.</li> </ul>

<sup>49</sup>[https://confedi.org.ar/download/documentos\\_confedi/LIBRO-ROJO-DE-CONFEDI-Estandares-de-Segunda-Generacion-para-Ingenieria-2018-VFPublicada.pdf](https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/LIBRO-ROJO-DE-CONFEDI-Estandares-de-Segunda-Generacion-para-Ingenieria-2018-VFPublicada.pdf)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Obtener la capacidad de organización y planificación con habilidad para el trabajo en equipo, tanto en la resolución, en la discusión de problemas y en el trabajo en laboratorio.</li> </ul>
Aprender en forma continua y autónoma.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Adquirir capacidad para el trabajo individual, para el desarrollo de habilidades de aprendizaje, incluyendo destrezas para el trabajo autónomo.</li> <li>✓ Mostrar interés en la ampliación de conocimientos y búsqueda de información.</li> </ul>

El primer día de clase se informó a los alumnos la metodología de enseñanza y aprendizaje que se implementaría durante el cuatrimestre, con la siguiente estructura:

1.- Clases en grupo completo: 2 horas/semana

- Uso del Entorno de Aprendizaje Virtual<sup>50</sup> para que comiencen a implementar un aprendizaje invertido (Reporte Edu Trends, 2004). Los alumnos tenían a disposición materiales tales como videos, apuntes y

presentaciones en pdf que se proyectarían en la clase presencial para la explicación del tema. Con estos recursos, los estudiantes tienen la posibilidad de asistir a la clase con el material impreso y con un conocimiento previo del contenido. Además, está a disposición un “Foro de consultas generales” donde los alumnos pueden preguntar sobre algún tema en particular o subir la resolución de un ejercicio para su corrección en cualquier momento de la cursada (ver Figura 1).



**Fig. 1: imagen del aula virtual**

- Clases de pizarra y utilización de medios audiovisuales.

- Aprendizaje basado en problemas (Morales Bueno, 2018): partiendo de un ejercicio de la guía, los estudiantes tienen que plantear alguna resolución en forma colaborativa, aplicando conceptos ya aprendidos e

identificando los conocimientos faltantes para la resolución del problema planteado.

- Uso del Mentimeter<sup>51</sup>, para hacer encuestas en tiempo real en la clase, incentivando a los estudiantes a que vean previamente los materiales que se encuentran en el aula virtual.

<sup>50</sup> <https://www.campusvirtual.frba.utn.edu.ar/especialidad> <sup>51</sup> <https://www.mentimeter.com/>



- Uso del Socrative<sup>52</sup> para que el alumno pueda autoevaluarse en forma continua y tener el feedback inmediato de 10 preguntas tipo multiple choice.

2.- Clases en grupo reducido: 2 horas/semana

La adquisición de conocimientos teóricos se complementa con la de habilidades vinculadas con su aplicación práctica de asistencia obligatoria, que se consiguen mediante actividades de clases de problemas y prácticas de laboratorio.

- Aprendizaje entre pares (Roselli, 2016): para que los alumnos se vayan conociendo, puesto que se trata de estudiantes de 1er año

y les cuesta relacionarse con sus compañeros. Además, el trabajo en grupo ayuda a fijar los contenidos a través de la presencia de distintos niveles de desempeño en la resolución de situaciones problemáticas. El docente participa activamente, guiando los debates grupales, orientando el desarrollo de los temas planteados, abriendo posibilidades a la reflexión y a la interacción comunicativa.

- Trabajo de investigación no obligatorio en forma grupal, de un tema a su selección con aplicación industrial relacionada con las TIC. Consiste de un informe de 3 a 5 páginas, que luego de su corrección se comparte con el resto de sus compañeros en el aula virtual.



El objetivo principal de la evaluación fue mejorar el aprendizaje y la enseñanza de la química, para lo cual se tuvo en cuenta principalmente una evaluación integradora, presencial, obligatoria, individual y escrita del pensamiento crítico y creativo para la resolución de problemas y aplicación de los puntos teórico de los temas de la asignatura.

Además, se consideraron dos aspectos como notas conceptuales:

- Evaluación continua e individual del aprendizaje activo, que se refiere a la percepción del alumno del uso de la variedad de métodos de enseñanza y al fomento de la

participación en el aula presencial y/o virtual de las actividades propuestas.

- Evaluación de las habilidades interpersonales y de trabajo colaborativo en grupo, donde se valoran en qué medida el alumno ha aprendido a trabajar en grupo. Estas valoraciones conceptuales, se utilizaron para obtener algunos beneficios, aunque no afectaron la nota obtenida en la evaluación obligatoria y presencial.

### **Análisis**

Según los resultados obtenidos de las encuestas, realizadas en el aula virtual a los alumnos al finalizar la cursada (Figura 2), el

<sup>52</sup> <https://www.socrative.com/>



76% cumplió sus expectativas sobre esta asignatura, el 86% aprovechó el aprendizaje entre pares, el 76% aprendió a aprender, al 66% le pareció interesante y/o útil aprender esta asignatura, al 83% le resultaron interesantes y/o útiles las tecnologías aplicadas, el 79% seleccionaría nuevamente la metodología propuesta, el 90% mencionan que se explicó previamente la metodología de evaluación en las clases, el 83% le pareció útil la evaluación continua que ha tenido durante la cursada y el 100% que los temas de las evaluaciones fueron acordes a lo planificado en la clase.

Por otra parte, se observó que a los alumnos les interesó la mayoría de los temas planteados (Figura 3), destacándose en particular el tema de estequiometría. Creemos que el interés se basa en que se trata del cálculo de las relaciones cuantitativas entre los reactivos y productos en el transcurso de una reacción química y, por lo tanto, se aplica y relaciona con casi todos los temas vistos en esta asignatura y en la vida cotidiana.

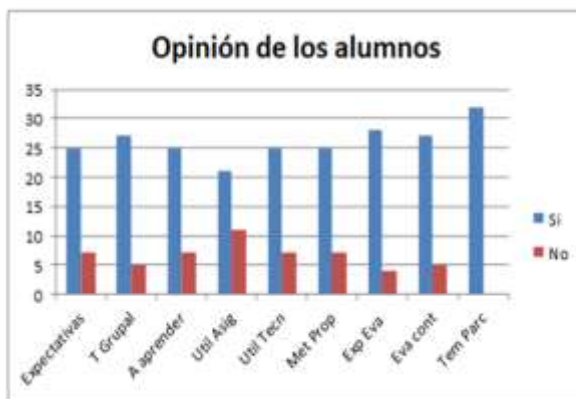


Figura 2



Figura 3

Además, se realizó una comparación de la evolución de los alumnos que cursaron en los años 2015, 2018 y el 2019. En el 2015 se comenzó a utilizar el aula virtual como reservorio de materiales de lecturas para los alumnos y en el 2018 se continuó mejorando el aula virtual, aprovechando mayor cantidad de herramientas disponibles como los foros de consultas, cuestionarios, videos, fomentando el aprendizaje entre pares y basados en problemas. En el 2019 se sumaron otras actividades vistas en el curso de postgrado “Formación del ingeniero en la era digital” dictado por el Ing. Uriel Cukierman, como la evaluación continua de los alumnos mediante el Socrative y Mentimeter.

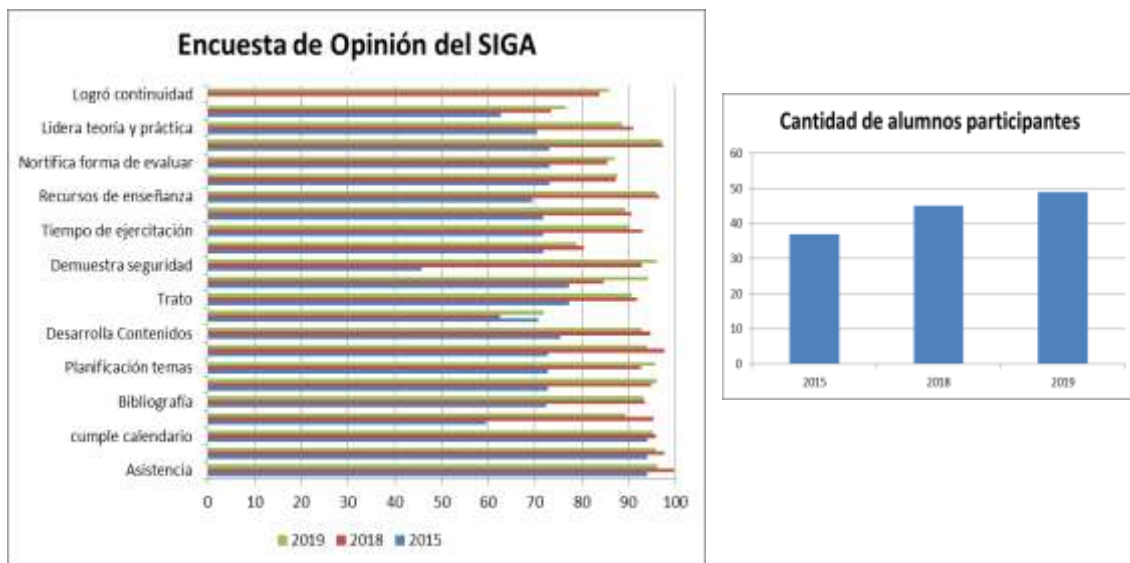
una mayor cantidad de alumnos libres con respecto al año anterior que nunca asistieron a las clases, no se presentaron o desaprobaron la evaluación escrita, obligatoria y presencial. Eventualmente algunos estudiantes no pudieron continuar porque no aprobaron algunas materias del secundario para poder tramitar la libreta, les dificultó la evaluación en forma continua porque no supieron organizarse para ver los temas previamente o le dieron prioridad a otras asignaturas de primer año que son correlativas para materias del próximo año. Sin embargo se observa que fue incrementando en forma significativa la cantidad de alumnos que aprobaron la asignatura por promoción (Figura 5), del 51% (2019) con respecto al 29% (2018) y el 10% (2015), y los alumnos que firmaron la materia aprobaron el final con notas superiores a la de los parciales.

En la Figura 4 se puede apreciar que fue disminuyendo la cantidad de alumnos ingresantes y que hubo un aumento de alumnos regulares. Para el 2019 se observa

Con respecto a los trabajos grupales de investigación de una sustancia química, presentaron más informes de lo esperado, dado que no era obligatorio. Los temas seleccionados fueron los que se utilizan como materiales conductores (Oro, Aluminio, Carbono, Cobre, Fósforo, Plata, Silicio, Platino y Titanio). En el mismo describieron el objetivo de su selección, características físicas y químicas de las

sustancias, obtención, fabricación y uso del material.

Finalmente, se compararon las encuestas de opiniones sobre el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje del Sistema de gestión académica (Figura 6). Lo que se observó fue un incremento en la cantidad de alumnos que participaron en las encuestas, por un lado; y opiniones de los últimos años más favorables que las del 2015, por el otro.



**Figura 6**

### Conclusiones

En la evaluación continua de la enseñanza y aprendizaje mediante la autoevaluación de los alumnos se aprecia un incremento en la cantidad de alumnos que promocionan la materia, porque les permitió tener la materia al día y necesariamente revisar por su cuenta todo lo que se publicaba en el aula virtual.

Con la aplicación de las Tecnologías de Información y las Comunicaciones (TIC) se contribuye al aprendizaje y enseñanza de la química, ya que ofrece recursos valiosos para los profesores y estudiantes que pueden innovar el enfoque tradicional y posibilitar un acercamiento a alumnos para quienes resulta una asignatura tan ajena como poco interesante, tal como ocurre en las carreras de ingeniería de perfil no químico.

Los resultados obtenidos fueron muy satisfactorios ya que se generó una mejor

disposición de los alumnos, mayor responsabilidad frente a sus compañeros y un mayor interés en el estudio de la química. En suma, cerramos esta presentación con un comentario de un alumno recurrente, escrito en la encuesta realizada al finalizar la cursada.: “fue una experiencia muy buena, me gustó más este curso que el que tuve el año pasado y pude conocer bien a bastantes compañeros, nos pudimos ayudar mutuamente”.

---

## Referencias Bibliográficas

- Cukierman, U. Aprendizaje Centrado en el Estudiante. Un enfoque imprescindible para la Educación en Ingeniería.  
[https://www.academia.edu/37040716/Aprendizaje\\_centrado\\_en\\_el\\_estudiante\\_un\\_enfoque\\_que\\_imprescindible\\_para\\_la\\_educaci%C3%B3n\\_en\\_ingenier%C3%ADa](https://www.academia.edu/37040716/Aprendizaje_centrado_en_el_estudiante_un_enfoque_que_imprescindible_para_la_educaci%C3%B3n_en_ingenier%C3%ADa)
- Morales Bueno, P. (2018). Aprendizaje basado en problemas (ABP) y habilidades de pensamiento crítico ¿una relación vinculante? Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, 21(2), 91-108.  
[https://www.aufop.com/aufop/uploaded\\_files/articulos/1523473587.pdf](https://www.aufop.com/aufop/uploaded_files/articulos/1523473587.pdf)
- Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la república Argentina. “LIBRO ROJO DE CONFEDI” (2018) [https://confedi.org.ar/download/documentos\\_confedi/LIBRO-ROJO-DE-CONFEDI-Estandares-de-Segunda-Generacion-para-Ingenieria-2018-VFPublicada.pdf](https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/LIBRO-ROJO-DE-CONFEDI-Estandares-de-Segunda-Generacion-para-Ingenieria-2018-VFPublicada.pdf)
- Reporte Edu Trends (2004) Aprendizaje invertido. Observatorio de innovación educativa del Tecnológico Monterrey [file:///C:/Users/jk\\_65/Downloads/Edu%20Trends%20-%20Aprendizaje%20invertido.pdf](file:///C:/Users/jk_65/Downloads/Edu%20Trends%20-%20Aprendizaje%20invertido.pdf)
- Roselli, N. D. (2016). El aprendizaje colaborativo: Bases teóricas y estrategias aplicables en la enseñanza universitaria. Propósitos y Representaciones. Ene.-Jun. 2016, Vol. 4, N° 1: pp. 219-280. ISSN 2307-7999 e-ISSN 2310-4635 <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.90>; [file:///C:/Users/jk\\_65/Downloads/Dialnet-ElAprendizajeColaborativo-5475188.pdf](file:///C:/Users/jk_65/Downloads/Dialnet-ElAprendizajeColaborativo-5475188.pdf)

## Breve CVs de las autoras y autores de esta publicación

---

### - Abriola, Leticia Adriana

Ingeniera Química (UTN). Actualmente se desempeña como Jefa de Trabajos Prácticos en las cátedras “Práctica Profesional Supervisada” del V Nivel Ingeniería Química; “Integración III” del III Nivel Ingeniería Química; e “Integración I” del I Nivel Ingeniería Química. Sus temas de trabajo son Tecnologías y procesos, Actividades de Extensión Universitaria y Prácticas Profesionales.

Mail de contacto: [leticiaabriola@gmail.com](mailto:leticiaabriola@gmail.com)

### - Alberti, María Laura

Profesora en inglés (I.S.F.D 24), Licenciada en Lengua Inglesa (Facultad Regional Avellaneda, UTN). Profesora adjunta interina en inglés técnico I y II en la UTN, Facultad Regional Buenos Aires.

Mail de contacto: [lau.alberti@gmail.com](mailto:lau.alberti@gmail.com).

### - Albione, Miguel

Doctor en el área de Ciencias Matemáticas, por la Universidad Complutense de Madrid y a través de una beca de estudio de la AECL. Profesor Titular Regular con dedicación exclusiva en la UTN -FRBA y Director de las asignaturas “Análisis Matemático I” y “Análisis Matemático II”. Investigador categorizado por el Ministerio de Educación de la Nación y Director de Proyectos de Investigación referidos a la Educación Matemática en el ámbito universitario. Autor de numerosos artículos en revistas científicas y libros de texto. Responsable de la formación semipresencial en la asignatura de grado “Análisis Matemático II”. Profesor Invitado en universidades europeas responsable de seminarios de Maestrías y Doctorados.

Mail de contacto: [migalbione@gmail.com](mailto:migalbione@gmail.com)

### - Almandoz, Patricia Noemí

Magister en Enseñanza de Inglés como Lengua Extranjera (Universidad de Jaén, España), Licenciada en Enseñanza de Inglés (Universidad CAECE), Magister en Formación de Profesores de Español como Lengua Extranjera (Universidad de León, España), Especialista en Educación Superior y TIC, investigadora en lecto-comprensión de textos científicos en inglés en UTN (FRBA) desde 2017, Docente de Inglés en Carolina del Norte, EEUU, 2005-2006 y Docente de Inglés Técnico y de Inglés Comunicacional en UTN (FRBA) desde 2007 y docente de Inglés en UNM desde 2015.

Mail de contacto: [patriciaalmandoz@hotmail.com](mailto:patriciaalmandoz@hotmail.com)

### - Almiña, Jorge Alfredo

Ingeniero Químico. Director a cargo Departamento de Aprendizaje Visual de la UTN.BA Su trabajo en ENTROPÍA se propone pensar una Metodología innovadora de la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Básicas. Entropía hoy es una opción en el Ingreso a la UTN.BA.

Mail de contacto: [jor2413@gmail.com](mailto:jor2413@gmail.com)

**- Arce, Andrea Silvia**

Licenciada en Educación Matemática. Profesora Asociada concursada en la cátedra de Álgebra y Geometría Analítica. Profesora Adjunta Interina en la cátedra de Análisis Matemático I. Su tema de interés es el curso de preparación de final Semi presencial de álgebra y geometría analítica.

Mail de contacto: [ansarce@gmail.com](mailto:ansarce@gmail.com)

**- Armentano Feijoo, Ricardo**

Ha realizado una vasta tarea como educador, como científico y como administrador de asuntos académicos (CAO), no sólo en Argentina y en Uruguay, sino también en EEUU y Europa. Ha prolijado el Doctorado en Procesamiento Señales e Imágenes categorizado con la más alta calificación (CONEAU), así como la Escuela de Estudios Avanzados en Ciencias de la Ingeniería de la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la UTN donde fue Coordinador General de Programas de I+D+i. En el grado universitario, ha sido el modernizador de la enseñanza en Señales y Sistemas en la UTN.

Mail de contacto: [armen@frba.utn.edu.ar](mailto:armen@frba.utn.edu.ar)

**- Ayuso, María Luz**

Doctora en Educación por la UBA y Lic. en Ciencias de la Educación (FFyL- UBA). Su trabajo docente y de investigación se desarrolla en historia de la educación en el Depto. de Cs. de la Educación y en el Instituto de Investigaciones en Cs. de la Educación de la FFyL de la UBA. Fue becaria de investigación inicial (FONCyT, 2005-2008) y becaria de Culminación de Doctorado (UBACyT, 2008-2010), Secretaria editorial del ANUARIO- Historia de la Educación (2010- 2015), y Secretaria Académica del Departamento de Ciencias de la Educación FFyL, UBA (2015 y 2018). Actualmente es Coordinadora Pedagógica en la Secretaría Académica de la FRBA.

Mail de contacto: [luzbelitoayuso@gmail.com](mailto:luzbelitoayuso@gmail.com)

**- Barochiner, Erika**

Licenciada en Enseñanza del Idioma Inglés. Traductora pública de inglés Prof. adjunta en las asignaturas Inglés Técnico I y II - UDB Cultura e Idiomas. Docente del taller de Inglés en la Escuela de Posgrado (UTN FRBA). Jefa de Trabajos Prácticos en la asignatura Inglés - Facultad de Farmacia y Bioquímica (UBA). Temas de interés: evaluación formativa, comprensión lectora en inglés.

Mail de contacto: [ebarochiner@frba.utn.edu.ar](mailto:ebarochiner@frba.utn.edu.ar)

**- Bautista, Rodrigo**

Es Ingeniero en Sistemas de Información, por la UTN. Su tarea docente la realiza como Ayudante en la Cátedra de Sistemas de Gestión de la FRBA. Sus temas de interés son Análisis de proyectos y metodologías de trabajo. Actualmente se desempeña en la empresa SecureAuth trabajando en una nueva generación del producto. Se define como un apasionado por la búsqueda de nuevas ideas y desafíos tanto en lo personal como en lo profesional.

Mail de contacto: [rbautista@est.frba.utn.edu.ar](mailto:rbautista@est.frba.utn.edu.ar)

**- Benevenia, Florencia**

Ingeniera Industrial. Docente Adjunto en la materia Investigación Operativa de la carrera Ingeniería Industrial de la FRBA, UTN. Su tema de trabajo es “Innovación - introducción de textos argumentativos en la enseñanza docente”.

Mail de contacto: [florenciabenevenia@gmail.com](mailto:florenciabenevenia@gmail.com)

**- Boggi, Silvina**

Magister de la Universidad de Buenos Aires en simulación numérica y control. Facultad de Ingeniería, UBA. Ingeniera química por la FRBA- UTN (2004). Como docente se desempeña como Profesora Adjunta Regular desde 2016, Facultad de Ingeniería, UBA.

También es Profesora Adjunta Regular desde 2013 en Universidad Tecnológica Nacional-Regional Buenos Aires. Docente Investigadora Categoría IV en el Programa de Incentivos del Ministerio de Educación

Mail de contacto: [silvinaboggi@gmail.com](mailto:silvinaboggi@gmail.com)

**- Brest, Federico Nicolás**

Ing. en Sistemas de Información (FRBA, UTN) con especialización vinculación tecnológica y en Producción de informes técnicos y artículos científico-tecnológicos, además de investigador nacional. Especialista en buenas prácticas de vinculación tecnológica; Especialista en Producción de Informes Técnicos y Artículos Científico-Tecnológicos; y Especialista en Gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación, los tres de la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado, UTN. Es autor de numerosos trabajos de investigación, entre los cuales se destacan 3 libros publicados. A lo largo de su carrera integró múltiples proyectos de la UTN Regional Mendoza, donde cursó los primeros años de la carrera. Es activista del Software Libre, coordinando y exponiendo en diversos eventos de difusión del mismo. Colabora como ayudante de 1ra en la cátedra Sistemas de Gestión de la UTN FRBA desde el año 2017. Actualmente es referente de sistemas de Clincash Argentina.

Mail de contacto: [federiconbrest@gmail.com](mailto:federiconbrest@gmail.com)

**- Brie, Sebastián José**

Ingeniero en Electrónica por la UTN.BA. Actualmente es Subsecretario de Transferencia Tecnológica de la UTN.BA, Titular de la Cátedra de Innovación y Emprendedorismo, y docente auxiliar en las Cátedras de Responsabilidad Social Empresaria y de Pensamiento Sistémico. Trabajó como Ingeniero de Desarrollo, Project Manager y Gerente en varias empresas privadas y organismos públicos. Emprendedor Tecnológico y Consultor en Innovación desde 1998, Evaluador y Jurado del Concurso INNOVAR desde su creación, en 2005.

Mail de contacto: [sebasbrie@gmail.com](mailto:sebasbrie@gmail.com)

**- Bruno, Oscar Ricardo**

Doctor en Educación, UNTREF. Posgrado post doctoral en Educación UNTREF. Magister y Especialista en Docencia Universitaria, UTN. Especialista en Ing. en sistemas, UTN. Especialista en investigación operativa ESIO DIGID. Licenciado en sistemas, ITBA. Profesor en docencia superior INSPT, UTN. Director de cátedra y profesor algoritmos y estructura de datos. Coordinador y profesor sintaxis y semántica de los lenguajes. Docente investigador áreas educación tecnología e inteligencia artificial.



Mail de contacto: [oscarrbruno@yahoo.com](mailto:oscarrbruno@yahoo.com)

**- Capelari, Mirian Inés**

Psicopedagoga. Licenciada en Educación. Magíster en Psicología Cognitiva y Aprendizaje. Doctora en Educación. Docente Investigadora en la UTN-BA, Categoría II en el Programa de Incentivos de Universidades Nacionales, y categoría B en UTN. Profesora adjunta en la Facultad de Agronomía de la UBA (carrera docente-Didáctica y Educación Ambiental). Docente de Posgrado en Especializaciones, Maestrías y Doctorados en temas de su especialidad. Temas de investigación en la actualidad: Configuraciones del rol del tutor en las universidades. Políticas de inclusión, tutoría y enseñanza en la Educación Superior. Actualmente es la Secretaria Académica en la FRBA, UTN.

Mail de contacto: [mcapelari@frba.utn.edu.ar](mailto:mcapelari@frba.utn.edu.ar)

**- Cataldi, Zulma**

Dra. de la Universidad de Sevilla. Magíster en Informática por UNLP y Magíster en Docencia Universitaria por UTN FRBA. Ingeniera Química UTN FRBA. Profesora Titular en Química (Cátedra 1) y Química General (Cátedra 3) UTN FRBA. Investigadora Categoría I MinCyT y A por UTN. Vicecoordinadora del Programa de Investigación en Tecnología Educativa y Enseñanza de la Ingeniería (TEyEI) UTN. Vicedirectora de la Maestría en Docencia Universitaria de UTN-FRBA.

Mail de contacto: [zulmacataldi@gmail.com](mailto:zulmacataldi@gmail.com)

**- Celli, Alejandro Emmanuel**

Lic. en Ciencias Geológicas, UBA. Se desempeña como Profesor Adjunto de Geología Aplicada e Investigador Categoría D en el Depto. de Ing. Civil de la FRBA. Se especializa en Geología Aplicada a la Ingeniería de Presas y en Riesgo de Deslizamientos. Actualmente es responsable del Área de Geología y Geotecnia del ORSEP (Organismo Regulador de Seguridad de Presas), miembro activo de la Plataforma Nacional para la Reducción del Riesgo de Desastres, Tesorero de la ASAGAI (Asociación Argentina de Geología Aplicada a la Ingeniería) y representante por Sudamérica del Young Engineering Geologists Committee de la IAEG (International Association for Engineering Geology).

Mail de contacto: [acelli@frba.utn.edu.ar](mailto:acelli@frba.utn.edu.ar)

**- Costas, Miriam**

Maestría en Docencia Universitaria (UBA), Lic. en Tecnología Educativa (UTN). Profesora de Filosofía (UBA). Esp. en Prácticas Sociales Educativas (UBA). Esp. En Codependencia (Maimónides). Esp en Prevención de la Drogadicción (Univ. PFA). Investigadora en Ciencias Sociales Cat III, MCyE. Directora y Co dir. de Proyectos de Investigación Sociales desde 1996. Autora del libro: "Formar a los que forman", 2019. Metodologías en autogestión para Carrera Docente, FRBA. Miembro del equipo de la Secretaría Académica generando Metodologías de Implementación de Proyectos Sociales para las Carreras de Grado de la FRBA. Capacitadora Docente Nacional en Proyectos Sociales MCyE. Consultora empresarial. Tareas de Voluntariado en Servicio Social desde 2008.

Mail de contacto: [mircostas@gmail.com](mailto:mircostas@gmail.com)

**- Crespi, Julieta**

Ingeniera Química por la UTN-FRRO y Magíster en Ciencia y Tecnología de Materiales del Instituto Sábató por la UNSAM, CNEA. Se desempeña como JTP en Fisicoquímica, Departamento de Ingeniería Química (UTN-FRBA), y como Investigadora Docente UTN categoría E. Además, es becaria y doctoranda en CNEA, en la División Química de Remediación Ambiental y su investigación se centra en el estudio de la remoción de contaminantes en agua y suelo empleando nanopartículas de hierro.

Mail de contacto: [julicrespi@gmail.com](mailto:julicrespi@gmail.com)

**- Cukierman, Uriel**

Ingeniero Electrónico por la UTN y Máster en Tecnologías de la Información por la Universidad Politécnica de Madrid. Profesor e Investigador y Director del Centro de Investigación e Innovación Educativa de la UTN. Research Professor de la Universidad de Nuevo México (EUA). Presidente de la Sección Argentina de IGIP (International Society for Engineering Pedagogy). Director Asociado en InnovaHiEd. Ex Presidente de la International Federation of Engineering Education Societies (IFEES). Profesor Honorario en la Universidad Ricardo Palma (Perú). IEOM Distinguished Educator Award (EUA). IGIP International Engineering Educator Award (Austria).

Mail de contacto: [uriel@cukierman.name](mailto:uriel@cukierman.name)

**- Curatolo, Viviana Mabel**

Licenciada en Educación. Especialista en Educación y Tecnología. Coordinadora Pedagógica del Departamento de Aprendizaje Visual de la UTN.BA. ENTROPÍA: Metodología innovadora de la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Básicas, actualmente es una opción en el Ingreso a la UTN.BA.

Mail de contacto: [vcuratolo@frba.utn.edu.ar](mailto:vcuratolo@frba.utn.edu.ar)

**- Delmas, Ana María**

Profesora en Enseñanza Media y Superior en inglés (UNLPam). Magíster en Psicología Educativa (UBA). Directora de Cátedra Inglés Técnico II, Adjunta Inglés Técnico I en la FRBA, UTN. Directora PID "Lectura estratégica en inglés y reformulación conceptual en español en alumnos de ingeniería".

Mail de contacto: [amdelmas@gmail.com](mailto:amdelmas@gmail.com)

**- Dominiguini, Claudio**

Coordinador del Programa de Tecnología Educativa y Enseñanza de la Ingeniería. UTN. Investigador Categoría II del Programa de Incentivos del Ministerio de Educación. Profesor Titular, Director de Proyectos de Investigación y Consejero Directivo en UTN.BA. Profesor Titular de Didáctica en el Profesorado de Química del Instituto Superior del Profesorado Joaquín V. González de la Ciudad de Buenos Aires. Profesor en Química. Licenciado en Ciencias de la Educación. Doctor en PS. Posdoctorado en Educación.

Mail de contacto: [cldominighini@gmail.com](mailto:cldominighini@gmail.com)

**- Egozcue, María**

Lic. En Tecnología Educativa y ProF. en Filosofía y Pedagogía. Investigadora Ministerio Categoría: III e Investigadora UTN Categoría Ingenieril: C. Directora y Co-Directora de Proyectos Incentivados por el Ministerio de Educación en UTN y UNLP, desde 2008 y continúa. Integrante del Centro de Investigación e Innovación Educativa (CIIE) de la FRBA; del Instituto de Historia del Arte Argentino y Americano de la FBA, UNLP; y del Instituto de Investigación en Comunicación de la F. de Periodismo de la UNLP. Integrante fundadora de la Cátedra Libre en RSU de la F. de Periodismo y C. de la UNLP. Prof. Adjunta de Ingeniería y Sociedad, UTN BA. Prof. Adjunta de Ética Profesional, UBA, FADU (C. de Diseño en Ind., Textil e Industrial). Integrante del equipo del Programa Integral de Formación Docente, de la Secretaría Académica de UTN BA, Experiencia Innovadora en la Carrera de Ing. Mecánica.

Mail de contacto: [egozcue95@gmail.com](mailto:egozcue95@gmail.com)

**- Elizondo, Nelson Ricardo**

Licenciado en Aprovechamiento de Recursos Naturales Renovables (UNLPam). Especialista en Ingeniería Ambiental (FRBA, UTN). Jefe de Trabajos Prácticos de Ingeniería y Factibilidad Ambiental / V Nivel Ingeniería Química; Evaluación de Impacto Ambiental y Sustentabilidad / V Nivel Ingeniería Química; y Docente Investigador en Proyectos de la SeCTIP UTN BA. Sus temas de interés son Evaluación de Impacto Ambiental, Cambio Climático, Análisis de ciclo de vida, Energías Renovables.

Mail de contacto: [nelson.elizondo@gmail.com](mailto:nelson.elizondo@gmail.com)

**- Fernández, Victoria**

Traductora Pública de Inglés (USAL), Profesora en Inglés (IES Lenguas Vivas “Juan Ramón Fernández”), ATP 1º de Inglés Técnico I y II en la FRBA, UTN.

Mail de contacto: [victoriacfernandez@gmail.com](mailto:victoriacfernandez@gmail.com)

**- Ferré, Néstor Alberto Emilio**

Ingeniero Mecánico por la FRBA. Actual Director del Departamento de Mecánica en la FRBA, DESDE 2017. Codirector del laboratorio de Impresión 3D de la FRBA. Profesor Adjunto de Ingeniería Mecánica II en la FRBA y en Haedo, en la carrera de Ingeniería Mecánica. Designado con la categoría “D” según Resolución Nro.786/2017 del Rectorado de la UTN. Encargado de Proyecto de Investigación y desarrollo de la Cátedra Ingeniería Mecánica II “Proyecto y construcción de un biodigestor didáctico para generación de biogás y fertilizantes con carga de distintos sustratos” desde 2012 y continúa.

Mail de contacto: [nesferre@gmail.com](mailto:nesferre@gmail.com)

**- Filgueiras, Adriano**

Ingeniero en Sistemas de Información de la FRBA, UTN. Es Co Fundador de Glotools, una empresa que crea, diseña y desarrolla aplicaciones web y para dispositivos móviles. Desde 2010 es parte de la Cátedra de Sistemas Operativos, actualmente es Profesor Adjunto. Sus temas de interés son las mejoras e innovaciones realizadas en base al avance de las nuevas tecnologías.

Mail de contacto: [afilgueiras@frba.utn.edu.ar](mailto:afilgueiras@frba.utn.edu.ar)

**- Fusca, Andrea Noemí**

Traductora Pública, Profesora de Inglés, y Diplomada en Educación Emocional. Maestranda de la Maestría en Docencia Universitaria. Profesora Adjunta de Inglés Técnico I y II, y como Tutora del Aula Virtual de Inglés Técnico nivel I desde el 2006.

Mail de contacto: [afusca@frba.utn.edu.ar](mailto:afusca@frba.utn.edu.ar)

**- Garcén, Marta**

Traductora Pública de inglés-español, UNLP. Profesora en Lengua y Literatura inglesas, UNLP. Especialista en procesos de lectura y escritura de la Cátedra UNESCO-UBA. Prof. Titular en la asignatura Inglés I (Directora de Cátedra). Prof. Asociada en la asignatura Inglés II (Directora de Cátedra). A cargo del Área de Inglés en la UDB Cultura e Idiomas (Dpto. de Ciencias Básicas). Prof. Adjunta de Inglés en UBA, Fac. de Ciencias Sociales Tema de interés e investigación: la lecto comprensión del idioma inglés en el nivel universitario.

Mail de contacto: [mgarcen@frba.utn.edu.ar](mailto:mgarcen@frba.utn.edu.ar)

**- García, Ana María**

Ingeniera Química. Fue Profesora Adjunta de la cátedra de Fisicoquímica del Departamento de Ingeniería Química, y Profesora Adjunta de la cátedra de Química General de la UDB, Química. También se desempeñó como docente de escuelas de nivel medio. Sus temas de interés son el compromiso con la mejora de las metodologías de enseñanza y aprendizaje. En sus tareas de investigación, trabajó en determinaciones fisicoquímicas de parámetros de equilibrio para separación de mezclas, metodología POGIL de enseñanza y recursos digitales, entre otros.

**- García, Ariel Eduardo**

Ingeniero en Sistemas de Información, FRBA, UTN. Project Manager en Agencia Marítima Internacional. Especialista en Dirección de Proyectos. Se graduó en el posgrado en Dirección de Proyectos en el IAE; y certificó en gestión de proyectos en el PMI y Scrum Manager. Docente de la materia Sistemas de Gestión de 5to año de ingeniería en sistemas de información UTN. Ocupó cargos gerenciales en OSDE, Despegar, LIER SA y Combinatoria. Actualmente es Project Manager en Ultramar - AMI

Mail de contacto: [arielware@gmail.com](mailto:arielware@gmail.com)

**- García Serrano, Silvina**

Licenciada en Análisis de Sistemas, Facultad de Ingeniería (UBA) y Profesora de Matemática y Astronomía del Instituto Superior del Profesorado "Dr. Joaquín V. González". Es profesora Adjunta regular en distintas instituciones universitarias UADE, ITBA, UBA, Programa UBA XXI (UBA) y de la FRBA- UTN. Trabajó en proyectos de investigación en la UADE, "Análisis de los errores cometidos en el elemento matemático sistemas de ecuaciones lineales de 2x2" y "Espacios de reflexión sobre la enseñanza de la matemática en los primeros años de la educación superior. Análisis gráfico como puerta de entrada hacia el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales de 2x2".

Mail de contacto: [silvinags@gmail.com](mailto:silvinags@gmail.com)

**- Giacomino, Rosa**

Prof. Univ. en Filosofía, Mg. En Metodologías y tecnologías de la Formación en Red. Profesora Asociada de la Cátedra II de Ingeniería y Sociedad en UTN-FRBA. Su tema de interés es la Tecnología educativa. Innovación educativa, Educación por competencias Investigadora Categoría E, Temas Responsabilidad Social, R.S. Universitaria y Concepciones de la Tecnología en estudiantes de Ingeniería.

Mail de contacto: [rosagiacomino@gmail.com](mailto:rosagiacomino@gmail.com)

**- González, Carolina Malén**

Estudiante avanzada de Ingeniería en Sistemas de la Información en la FRBA. Desde junio de 2017 y diciembre de 2018 participó en el Proyecto de investigación para el Desarrollo de aplicaciones en el lenguaje de programación Lua en la FRBA, "Utilización de aplicaciones interactivas para la mejora del aprendizaje de las ciencias básicas", que dirige Uriel Cukierman. Desde agosto de 2019 es Analista en la Gerencia de Tecnología Informática de Laboratorios Roemmers.

Mail de contacto: [carolina.malen.gonzalez@gmail.com](mailto:carolina.malen.gonzalez@gmail.com)

**- Gottardo, Marcelo**

Doctor en Psicología Social. Especialista en Docencia Universitaria. Profesor en Ciencias de la Educación. Profesor de Química, Profesor de Física. Lic. en Tecnología Educativa. Lic. en ciencias de la Educación. Profesor de Gerenciamiento Industrial, Ing. Textil; Prof. Ingeniería y Sociedad, JTP Química y Química General. PID Uso de teléfonos celulares en aulas de química PID Potabilización de agua.

Mail de contacto: [mgottardo@frba.utn.edu.ar](mailto:mgottardo@frba.utn.edu.ar)

**- Graich, Alfredo**

Arquitecto de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (UBA) y Especialista en Ingeniería Ambiental (UTN). Profesor Titular Concursado en "Proyecto Final", y Profesor Asociado Concursado en "Diseño Arquitectónico, Planeamiento y Urbanismo". Es investigador Categoría D UTN, y Categoría IV Ministerio de Educación. Ejerce como Consejero Departamental de la Carrera de Ingeniería Civil, Coordinador de Tutores de la carrera y observador de cursos de la CAC, en representación de la Secretaría de Cultura y Extensión Universitaria. Ejerce su profesión en forma independiente desde el año 1976, realizando proyecto y dirección de obras y concursos de arquitectura.

Mail de contacto: [amgraich@yahoo.com.ar](mailto:amgraich@yahoo.com.ar)

**- Grandoso, Jorge L.**

Ing. en Sistemas de Información, UTN. Especialista Ing. Gerencial, UTN. Especialista en Administración Financiera, UBA. Además, realizó el posgrado de Especialización de Administración Financiera de la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA, con una tesis sobre optimización del capital de trabajo en la Pyme Argentina. Es docente y coordinador de la materia Sistemas de Gestión de 5to año de ingeniería en sistemas de información, UTN. Ha publicado los libros de texto de Evaluación de Proyectos de Inversión de Tecnología y Algunas Claves en la Administración de Proyecto. Ocupó cargos gerenciales en Philips Morris y Mattel Argentina. Actualmente es director comercial en el Laboratorio Teva.

Mail de contacto: [jorgelg67@gmail.com](mailto:jorgelg67@gmail.com)

**- Güelpa, Elisa Olga**

Traductora pública de inglés y Profesora de traducción en inglés. Profesora Adjunta de Inglés Técnico Nivel I e Inglés Técnico NIVEL II. Su tema de interés es buscar estrategias de ayuda innovadora, flexible y personalizada para estudiantes con dificultades en la apropiación de contenidos de inglés técnico.

Mail de contacto: [eguelpa2674@gmail.com](mailto:eguelpa2674@gmail.com)

**- Guevara, José Luis**

Ingeniero Químico (UTN) e Ingeniero en Seguridad Ambiental (UMM). Ingeniero Laboral y Especialista en higiene y Seguridad en el Trabajo (UTN). Profesor Adjunto en Ingeniería y Factibilidad Ambiental / V Nivel Ingeniería Química; Evaluación de Impacto Ambiental y Sustentabilidad / V Nivel Ingeniería Química; Práctica Profesional Supervisada / V Nivel Ingeniería Química; Docente Investigador en Proyectos de la SeCTIP UTN BA. Sus temas de interés son Ingeniería Ambiental, Evaluación de Impacto Ambiental, Tecnologías y procesos Sustentables, Cambio Climático, Análisis de ciclo de vida, Huella de carbono, Sistemas de Gestión Ambiental, Procesos de Biorefinerías, Actividades de Extensión Universitaria y Prácticas Profesionales. Director de la carrera de Ingeniería Laboral, Subsecretario de Gestión y Tecnología, SCEU, FRBA-UTN Director del Centro de Estudio Ambientales SCEU, UTN.

Mail de contacto: [ingenierojoseluisguevara@gmail.com](mailto:ingenierojoseluisguevara@gmail.com)

**- Iriarte, Verónica Edith**

Traductora Pública en idioma inglés de la Facultad de Derecho, UBA. Graduada de Profesora de Inglés, Instituto Superior en Lenguas Vivas "Juan R. Fernández". Especialista en Docencia Universitaria, FRBA, UTN. Profesora Adjunta de Inglés Técnico I y II, FRBA, UTN. En el campo de educación superior me interesan los desafíos que presenta el aprendizaje por parte del estudiante y la resolución de la problemática que ofrece el profesor, la integración entre la teoría y la práctica que a posteriori se verá plasmada en la evaluación académica, así como también en la evaluación laboral y social de la comprensión lectora.

Mail de contacto: [verdiarte70@hotmail.com](mailto:verdiarte70@hotmail.com)

**- Isla, Silvina Paula**

Prof. Licenciada en Filosofía. Prof. Asociada en la Cátedra de Ingeniería y Sociedad, UTN-FRBA. Su tema de trabajo: Tecnología Educativa. Innovación educativa. Cursando el Doctorado en Filosofía. Investigadora Categoría E.

Mail de contacto: [silvinaisla@gmail.com](mailto:silvinaisla@gmail.com)

**- Kanobel, María Cristina**

Magister en Educación en Ciencias Exactas y Naturales, Mención Matemática (Universidad Nacional del Comahue), Licenciada en Ciencias aplicadas, orientación matemática, UTN. Profesora Titular del área Probabilidad y Estadística y Directora del Departamento de Innovación Tecnológica para la enseñanza (UTN, FR Avellaneda) Su tema de investigación es sobre ambientes innovadores de enseñanza de mediados por



TIC en contextos STEM. Investigadora categoría II del Programa de Incentivos (SPU) y categoría B (UTN).

Mail de contacto: [mckanobel@gmail.com](mailto:mckanobel@gmail.com)

**- Kim, Mi Ra**

Doctor en el área Química Industrial, UBA. Ingeniera Química de la UTN.BA. Docente investigadora del Dpto. de UDB Química del UTN.BA. Categoría docente investigador en el Ministerio de Educación: "III". Categoría docente investigador en la U.T.N.: "B" (Investigación Tecnológica e Ingeniería).

Mail de contacto: [mkin@frba.utn.edu.ar](mailto:mkin@frba.utn.edu.ar)

**- Leituz, Roxana**

Ingeniera en Sistemas de información. Maestranda de la Maestría en Docencia Universitaria. Especialización de posgrado en Business Intelligence. Trabaja en las Cátedras "Algoritmos y Estructuras de datos" y "Sintaxis y semántica de los lenguajes". Desarrolladora de software especializada en backend y analítica de datos.

Mail de contacto: [roxanaleituz@yahoo.com.ar](mailto:roxanaleituz@yahoo.com.ar)

**- Masckauchan, Marcelo**

Ingeniero civil. Actualmente es Director del Departamento de Ingeniería Civil de la FRBA, UTN. En la misma sede, es Profesor Titular de "Ingeniería Civil I" e "Ingeniería Civil II". También ejerce la labor docente en la Facultad Regional General Pacheco, en Ingeniería Civil I. El trabajo de este libro, que se efectúa en el marco de diversas acciones de la Secretaría Académica de la FRBA- UTN, en línea con las propuestas del Libro Rojo del CONFEDI, y es un aporte a las futuras instancias de acreditación de la carrera de ingeniería Civil de la UTN FRBA ante la CONEAU.

Mail de contacto: [masckuchan@yahoo.com.ar](mailto:masckuchan@yahoo.com.ar)

**- Masoero, Esteban**

Ingeniero en Sistemas de Información, por la FRBA- UTN. Trabaja en la industria desde hace 15 años y es docente de la cátedra de Sistemas Operativos desde hace más de 10 años, donde inició como ayudante de trabajos prácticos, pasando por Jefe de Trabajos Prácticos hasta su rol actual como docente a cargo de un curso de la materia. También formó parte del Consejo Departamental de la Carrera por parte del claustro de graduados, desde donde participó activamente de distintas iniciativas para mejorar la vida académica de la facultad.

Mail de contacto: [esigma5@gmail.com](mailto:esigma5@gmail.com)

**- Parrondo, Natalia**

Licenciada en Ciencia Política (UBA), Diplomada en Justicia de Género y Políticas Públicas (CLACSO), y Maestranda en Género, Políticas y Sociedad (FLACSO Argentina). Directora de Compromiso Social Universitario en la FRBA de la UTN (CSU UTN.BA), desde el año 2010. Es autora de proyectos de inclusión tecnológica y formación profesional para personas en situación de vulnerabilidad de derechos en conjunto con áreas ministeriales de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y de la Nación. Está a cargo de la política de igualdad de género

de la UTN.BA y dirige el Protocolo Institucional contra la Violencia de Género. Investiga sobre la participación de las mujeres en las carreras de ingeniería.

Mail de contacto: [nataliaparrondo@gmail.com](mailto:nataliaparrondo@gmail.com); [csu@frba.utn.edu.ar](mailto:csu@frba.utn.edu.ar)

**- Pavón, Martín**

Doctor en Ciencias Matemáticas de la UBA. Profesor Titular con dedicación semiexclusiva, de la FRBA- UTN desde abril de 2019. Profesor Asociado y Profesor Adjunto con dedicación simple, regular. Profesor Titular en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias de la UCA desde enero de 2017. Director del Área Matemática de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias de la UCA, desde marzo de 2019.

Mail de contacto: [mpavon.gm@gmail.com](mailto:mpavon.gm@gmail.com)

**- Quici, Natalia**

Doctora en Ingeniería e Ingeniera Química. Profesora Titular de la cátedra de Fisicoquímica del Departamento de Ingeniería Química (UTN-FRBA) y Jefa de la División Química de la Remediación Ambiental, Departamento Química Ambiental, Gerencia Química, Centro Atómico Constituyentes, de la Comisión Nacional de Energía Atómica. Sus actividades de investigación están centradas en el uso de nanomateriales para química y tratamiento de agua, aire y suelos, así como también para la conversión de CO<sub>2</sub> en productos con valor agregado. Adicionalmente, se interesa por la mejora y actualización de las metodologías de enseñanza para las carreras de Ingeniería.

Mail de contacto: [nquici@frba.utn.edu.ar](mailto:nquici@frba.utn.edu.ar)

**- Ragone, María Florencia**

Profesora de Filosofía de la UCA. Se encuentra cursando una Especialización en Entornos Virtuales de Aprendizaje. En UTN se desempeña como profesora ayudante en Ingeniería y Sociedad, brindando soporte a docentes para el desarrollo y la gestión de sus aulas virtuales, en el marco del proyecto Ingeniería y Sociedad en Entornos Virtuales de Aprendizaje. Asimismo, trabaja como capacitadora en la Dirección de Educación a Distancia.

Mail de contacto: [ragonemariaflorencia@gmail.com](mailto:ragonemariaflorencia@gmail.com)

**- Ramallo, Milena**

Magíster en Ciencias Sociales, Mención Educación (FLACSO-Sede Argentina) y Profesora en Ciencias de la Educación (Universidad Nacional de Córdoba). En la Facultad Regional Buenos Aires (UTN) es Profesora Titular y Directora de Cátedra de Ingeniería y Sociedad. Además, se desempeña como Directora de la Unidad Docente Básica (UDB) Cultura e Idiomas. Dirige proyectos de investigación en el Área de Enseñanza de la Ingeniería y Tecnología Educativa, en el que ha publicado libros y artículos académicos.

Mail de contacto: [ramallo.milena@gmail.com](mailto:ramallo.milena@gmail.com)

**- Rivarola, Silvia Laura**

Licenciada en Enseñanza del Idioma Inglés, Magister en Teaching English as a Foreign Language y Magister en Formación de Profesores de Español. Actualmente trabaja como profesora adjunta de Inglés Técnico (IT) Nivel 1 y Nivel 2 en UTN FRBA y en escuelas estatales de nivel medio en Bs As. Su interés se centra en trabajar a través de entrevistas con los

propósitos de incentivar la lectura en Inglés y Español, favorecer las relaciones interpersonales en un grupo, y lograr que los estudiantes conozcan más sobre su universidad por medio de las publicaciones que ésta ofrece.

Mail de contacto: [silariv@hotmail.com](mailto:silariv@hotmail.com)

**- Rodríguez, María Cecilia**

Ingeniera Química. Docente de asignaturas pertenecientes al primer nivel de la carrera de Ingeniería Química en la FRBA: Integración I, Fundamentos de Informática, Química General. Coordinadora de Tutores de Ingeniería Química y, desde 2019, colaborando en la Coordinación General de Tutorías con la Secretaría Académica (UTN. FRBA). Trabajando actualmente en “Herramientas de enseñanza- aprendizaje” aplicadas a asignaturas de primer nivel, con el objeto de aumentar la permanencia favoreciendo al aprendizaje y evaluación constantes.

Mail de contacto: [rodriguezcecilia2013@gmail.com](mailto:rodriguezcecilia2013@gmail.com)

**- Santos, Maximiliano**

Ingeniero en Sistemas de Información de la UTN. Se desempeña como docente de la asignatura Sistemas de Gestión (UTN), cátedra Ing. Jorge Grandroso. Es co-founder en Xensis S.A. donde se desempeña como Director. Realizó investigaciones sobre nuevas tendencias y tecnologías orientadas a la docencia universitaria.

Mail de contacto: [m.santos@xensis.com.ar](mailto:m.santos@xensis.com.ar)

**- Silvestri, Sergio Oscar**

Licenciado en Enseñanza de las Ciencias, con mención en Física. Trabaja como docente en Ciencias Básicas, Física, en la asignatura Física I. Sus temas de interés los viene desarrollando a lo largo de 40 años de experiencia docente en los niveles medio, superior y universitario, busca generar innovación en la enseñanza para facilitar el aprendizaje y este tema ha constituido naturalmente un hilo conductor en mi desempeño en el aula en distintos lugares del país.

Mail de contacto: [silvestri.sergio@gmail.com](mailto:silvestri.sergio@gmail.com)

**- Stefanoni, Marcelo**

Ingeniero industrial por la UBA. Diploma de Postgrado en Responsabilidad Social Empresaria otorgado por la Facultad de Ciencias Económicas de la UBA. Graduado del Postgrado de Didáctica en la Universidad cursado en la FRBA, UTN. Designado como Supervisor del Sistema de Tutorías en la carrera de Ingeniería Industrial a partir del lanzamiento del Sistema Institucional de Tutoría en la FRBA, desde Mayo del 2004. Docente en el departamento de Ingeniería industrial en las materias: Pensamiento Sistémico, Administración General y Responsabilidad Social Empresaria. Docente en la FRGP en las materias Ingeniería Automotriz I y Responsabilidad Empresarial. Docente en la UNSAM en la materia Organización Industrial.

Mail de contacto: [mstefanoni@gmail.com](mailto:mstefanoni@gmail.com)

**- Tolosa, Aníbal Guillermo**

Ingeniero civil (UTN), Especialista y Magíster en Ingeniería Estructural (UTN), Especialista y Maestrando en Docencia Universitaria (UTN). En grado, es profesor titular ordinario de la asignatura Análisis Estructural II, en la UTN FRBA. En posgrado es coordinador de la Especialización y Maestría en Ingeniería Estructural -donde también dicta los seminarios Inestabilidad del Equilibrio, Seminario Integrador y Taller de Tesis- y es coordinador de la Maestría en Planificación y Gestión de la Ingeniería Urbana. Investiga sobre temas de ingeniería estructural.

Mail de contacto: [atolosa@frba.utn.edu.ar](mailto:atolosa@frba.utn.edu.ar)

**- Trapaglia, María José**

Ingeniera Química (UTN). Trabaja como ATP en las cátedras de Ingeniería y Factibilidad Ambiental/ V Nivel Ingeniería Química; Evaluación de Impacto Ambiental y Sustentabilidad / V Nivel Ingeniería Química. Es Becaria Investigador en Proyectos de la SeCTIP UTN BA. Sus temas de interés son la Evaluación de Impacto Ambiental, Análisis de ciclo de vida, Procesos de Biorefinerías.

Mail de contacto: [majo\\_trapaglia@hotmail.com](mailto:majo_trapaglia@hotmail.com)

**- Trunzo, Carlos**

Recibió su título de Ingeniero Químico de la UTN- FRBA en 1976 desde entonces ha sido docente de la Facultad en distintas materias de la carrera, ahora es Profesor Titular de la asignatura Química. Nombrado director de la UDB Química durante 2010-2014, en la actualidad ocupa el cargo de director del Departamento de Ciencias Básicas. Posee amplia experiencia profesional; durante más de 30 años se ha desempeñado en áreas productivas y comerciales de importantes empresas vinculadas a la especialidad. Sus actividades fuera de la enseñanza y la gestión incluyen disfrutar la compañía de su familia, la lectura y la práctica del tenis.

Mail de contacto: [ctrunzo8@gmail.com](mailto:ctrunzo8@gmail.com)

**- Urús, Mariana**

Licenciada en Enseñanza de la Lengua y la Literatura (UNSAM). Especialista en Docencia Universitaria (UTN). Docente investigadora y de posgrado en la FRBA, UTN. Participa del Proyecto de Investigación "Tutoría universitaria y políticas de inclusión: análisis de configuraciones e impactos desde perspectivas institucionales, nacionales y latinoamericanas", dirigido por la Dra. Mirian Capelari, en la misma institución. Se desempeña como Coordinadora de la asignatura Introducción a la Universidad, correspondiente al Seminario de Ingreso en la Facultad Regional General Pacheco de la Universidad Tecnológica Nacional, y como Coordinadora del Programa de Tutorías Académicas en Competencias de Lectura y Escritura en la misma institución. Actualmente, su línea de investigación es "las prácticas letradas y la tutoría en la didáctica de la Educación Superior".

Mail de contacto: [marianaurus@gmail.com](mailto:marianaurus@gmail.com)

**- Varela, Mariela Marone**

Licenciada y Profesora universitaria en Filosofía. En la FRBA trabaja como Ayudante de trabajos prácticos de primera en Ingeniería y Sociedad. Su tema de interés es la Tecnología en educación por competencias.

Mail de contacto: [marielamarone@gmail.com](mailto:marielamarone@gmail.com)

**- Vázquez, Alejandra**

Ingeniera Industrial de la FRBA, UTN. Profesora en Disciplinas Industriales (INSPT, UTN). En la FRBA de la UTN se desempeña en la Dirección de Compromiso Social Universitario como responsable del Programa de Proyectos Sociales en Ingeniería y como operadora territorial de proyectos de inclusión tecnológica y formación profesional para personas en situación de vulnerabilidad de derechos, realizados en conjunto con áreas ministeriales de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires y de la Nación. Es Ayudante de Trabajos Prácticos de Primera ad-honorem en la cátedra de Administración General perteneciente a la carrera Ingeniería Industrial.

Mail de contacto: [avazquez@frba.utn.edu.ar](mailto:avazquez@frba.utn.edu.ar), [csu@frba.utn.edu.ar](mailto:csu@frba.utn.edu.ar)

ISBN 978-987-1978-54-0



**UTN.BA**

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL BUENOS AIRES