

Jornada
de **INNOVACIÓN
EDUCATIVA**

30 de noviembre de 2018
Olavarría, Argentina

Libro de Resúmenes

FACULTAD DE INGENIERÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CENTRO DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

Decano Ing. Marcelo Alberto Spina
Vicedecana Ing. María Haydeé Peralta

Secretaria Académica Ing. María Beatriz Bouciguez
Secretario de Investigación y Posgrado Ing. Silvano Rossi
Secretario de Extensión, Vinculación y Transferencia Dr. Gastón Barreto
Secretario General Ing. Néstor Eduardo Ferreyra

JORNADA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA 2018 "DRA. ADRIANA CAÑIZO"
Departamento de Formación Docente. Facultad de Ingeniería. UNCPBA

COMISIÓN ORGANIZADORA

- Adriana Rocha (Coordinadora)	- Paola Giordanino
- Mabel Juárez	- Verónica Lagleyze
- Julia Tasca	- Cristian Ruschetti
- Silvia García	- Claudia Rohvein
- Gabriela Zanazzi	- María Inés Montanaro

REVISORES DE TRABAJOS

- Adriana Bertelle	- Mabel Juárez
- Franco Chiodi	- Oscar Cabrera
- Roberto de la Vega	- Isabel Riccobene
- Pedro Escobar	- Adriana Rocha
- Ana Fuhr Stoessel	- Claudia Rohvein
- Silvia García	- Cristian Ruschetti
- Cristina Gely	- Marta Tenaglia
- Cristina Iturralde	- Julia Tasca

INDICE

PRESENTACIÓN DE LAS JIE	3
PROGRAMA DE ACTIVIDADES	4
RESÚMENES DE CONFERENCIA, CHARLAS Y TALLERES	6
TRABAJOS PRESENTADOS	9
AGRADECIMIENTOS	84
CERTIFICACIÓN	85

¿QUÉ SON LAS JIE?

Las Jornadas de Innovación Educativa (JIE), que fueron pensadas como un espacio de intercambio y formación de los docentes de la FI, están hoy en camino a consolidarse como tales. En esta tercera edición se han abierto a la participación de docentes de otras unidades académicas de la Universidad que deseen compartir sus experiencias de innovación educativa.

OBJETIVOS

- Compartir y difundir experiencias de innovación educativa.
- Contribuir a la formación continua de los docentes involucrados.

ACTIVIDADES

El Programa incluye, además de la presentación oral de trabajos de innovación de equipos docentes de la Facultad de Ingeniería y de la Facultad de Ciencias Veterinarias, variadas actividades sobre temas de interés y actualidad para docentes universitarios de carreras científico – tecnológicas: dos talleres, un espacio de reflexión, una videoconferencia, tres minicharlas y la proyección de una selección de videos.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

30 de noviembre - Auditorio Facultad de Ingeniería - UNCPBA

08:30 – 09.00 horas	Acreditación y Acto de Apertura a cargo de Autoridades Institucionales.
09.00 – 10:00 horas	VIDEOCONFERENCIA. Las Ingenierías hacia la acreditación con los estándares de segunda generación. <i>Ing. Víctor Kowalski - Universidad Nacional de Misiones.</i>
10:00 – 11:30 horas	<p>BLOQUE 1</p> <p>10.00 horas. PROPUESTA DE EVALUACIÓN CONTINUA EN LA ASIGNATURA ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA. <i>Borsa; Salomone; Sequeira.</i></p> <p>10.10 horas. MOTIVACION PARA LOS ESTUDIANTES QUE VUELVEN A CURSAR UNA ASIGNATURA UNIVERSITARIA. <i>Berrino; Bellomo; Suárez; Striebeck; Ferreyro; Róbalo Santos.</i></p> <p>10.20 horas. PROPUESTA DE TRABAJO PARA EL ESPACIO DE FORMACIÓN MATEMÁTICA DEL PROGRAMA PARA INGRESANTES. <i>Laplace; Ferreyro; Juárez.</i></p> <p>10:30 horas. FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS: SEMINARIO INTEGRADOR DE CIENCIAS MORFOLÓGICAS. <i>Carrica; Larsen; Lendez; Herrera; Felipe.</i></p> <p>10:40 horas. SEGURIDAD EN EL LABORATORIO. CONOCER PARA NO LASTIMARNOS. <i>Barrionuevo; Corradetti; Alvares; Salvaggio.</i></p> <p>10:50 horas. PROPUESTA DE TRABAJO PARA EL ESPACIO DE FORMACIÓN EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. <i>Portela; Borsa; Juárez.</i></p> <p>11:00 horas. INCIDENCIA DE LAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN COMO COMPLEMENTO DE MODELOS EN LA ENSEÑANZA DEL TEMA ESTEREOQUÍMICA, QUÍMICA ORGÁNICA DE NIVEL UNIVERSITARIO. <i>Delletesse; Magariño; Mateo; Eylet.</i></p>
11:30 – 12:00 horas	CAFÉ – PROYECCIÓN DE VIDEOS
12:00 – 12:30 horas	MINI CHARLA. INCLUSIÓN DE LA ESCRITURA ACADÉMICA EN UNA ASIGNATURA DE INGENIERÍA. <i>Mg. Guillermo Cordero. GICEOLEM – FFyL – UBA – Argentina y Universidad de Cuenca. FFLyCE. Ecuador</i>
12:30 – 14:30 horas	TALLERES SIMULTÁNEOS (*) – ESPACIO DE DISCUSIÓN (**)
14:45 – 15:45 horas	<p>MINI CHARLA. FORMACIÓN PARA LA TRANSFORMACIÓN SITUADA EN LAS PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA EN LA FCV. <i>Docentes de FCV y FCH.</i></p> <p>MINI CHARLA. ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO DE INNOVACIONES EN EL AULA. <i>Docentes FI.</i></p>
15:45 a 16:15 horas	CAFÉ – PROYECCIÓN DE VIDEOS

<p>16:15 – 17:30 horas</p>	<p>BLOQUE 2</p> <p>16:15 horas. PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DE ACTIVIDADES EXPERIMENTALES EN LA FORMACIÓN DEL PROFESOR EN QUÍMICA. <i>Bertelle; Fuhr.</i></p> <p>16.25 horas. DISPONER RECURSOS EN POS DE FACILITAR EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS. <i>Rohvein; Spina.</i></p> <p>16.35 horas. CONSTRUCCIÓN DE LA PROFESIONALIDAD MÉDICA VETERINARIA. <i>Pena; Teruel; Catalano; Castro y Felipe.</i></p> <p>16.45 horas. INNOVACIONES EN LA ASIGNATURA ELECTRÓNICA ANALÓGICA Y DIGITAL. <i>de la Vega; Deber, Brinks; Rossi.</i></p> <p>16.55 horas. ESTRATEGIAS DOCENTES PARA LA INCORPORACIÓN DEL HOSPITAL ESCUELA EN LA ENSEÑANZA DE LA CLÍNICA VETERINARIA. <i>Martínez; Cavilla; Nejamkin; Landivar; Álvarez; Clause; Catalano; Escuer; González; Gutiérrez; Nasello; Denzoin; Castro; Fernández; Sappía; Fogel y Del Sole.</i></p> <p>17.05 horas. DE UNA MECÁNICA RACIONAL HACIA UNA MECÁNICA GENERAL: REFORMULACIÓN DE CONTENIDOS. <i>Ferreira da Silva; Pico.</i></p>
<p>17:30 horas</p>	<p>Clausura de la Tercera Jornada de Innovación Educativa.</p>

(*) Durante el desarrollo de los Talleres y del Espacio de Discusión compartiremos un almuerzo de trabajo.

<p>TALLER A</p>	<p>Competencias en Ingeniería: nuestro desaFIO. Coordinan: Cristina Gely; Franco Chiodi; Cristian Ruschetti Les proponemos reflexionar acerca de las competencias a cuyo desarrollo se aporta desde sus asignaturas, para, a partir de ello, repensar la secuencia didáctica que se lleva adelante en el aula.</p>
<p>TALLER B</p>	<p>Elaboración y escritura de trabajos de innovación en enseñanza Coordinan: Antonio Felipe; Adriana Rocha A partir de la pregunta ¿qué es y que no es innovación educativa? Los invitamos a analizar experiencias que nos permitan pensar cómo abordar la elaboración y redacción de trabajos de Innovación en el aula.</p>

(**)

<p>ESPACIO DE DISCUSIÓN</p>	<p>Inclusión de la escritura académica en las asignaturas del currículo universitario: una tarea compartida. Mg. Guillermo Cordero. GICEOLEM – FFyL – UBA – Argentina y Universidad de Cuenca. FFLyCE. Ecuador.</p>
------------------------------------	--

RESÚMENES

VIDEOCONFERENCIA

Las Ingenierías hacia la acreditación con los estándares de segunda generación

Ing. Víctor Kowalski - Universidad Nacional de Misiones.

El 19 de febrero de 1999 el Ministerio de Cultura y Educación, por Resolución ME N° 238, declara incluido el primer título en la nómina prevista por el Artículo 43 de la Ley de Educación Superior (LES), el título de Médico.

En el año 2001 ingresan las ingenierías en los procesos de acreditación mediante la Resolución del Ministerio de Educación N° 1232/01, que fijó los estándares de acreditación para los siguientes títulos: Ingeniero Aeronáutico, en Alimentos, Ambiental, Civil, Electricista, Electromecánico, Electrónico, en Materiales, Mecánico, en Minas, Nuclear, en Petróleo, y Químico.

Comienza allí un periodo inédito en la Educación Superior de la Argentina, que implicó grandes cambios, muchos de ellos muy positivos.

El 6 de junio de 2018 el CONSEJO FEDERAL DE DECANOS DE LA ARGENTINA (CONFEDI) presenta a la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) la propuesta de Estándares de Segunda Generación, mediante el cual se realizarán los próximos procesos de acreditación. Seguramente, luego comenzarán a incluirse el resto de las carreras comprendidas en el Artículo 43 de la LES.

Se avecina otra etapa de grandes cambios. La diferencia con el primer proceso es que los cambios ahora van a impactar en la parte medular de la Formación de Ingenier@s, ya que se trata de otro modelo educativo. Se cambia de la lógica de los contenidos a la lógica de lo que es capaz de lograr el estudiante, y luego el egresado, con dichos contenidos. Estamos hablando de la Formación por Competencias, donde, además de tratar de asegurar la formación de las Competencias Específicas propias de la profesión, se buscará asegurar la formación de Competencias Genéricas, que son las que demanda la Sociedad de los nuevos profesionales. Esto a su vez implica cambiar otros aspectos del modelo: promover el Aprendizaje Centrado en el Estudiante, cambiando el Rol de Profesor, que deberá indefectiblemente pasar a ser un Facilitador de Aprendizajes.

En esta Conferencia presentaremos los aspectos básicos conceptuales de este modelo, que se encuentra apoyado sobre tres pilares fundamentales: la Formulación de las Competencias, la Mediación Pedagógica y el Sistema de Evaluación. Este modelo global tiene su correlato directo dentro de los Espacios Curriculares. Todo ello lleva la necesaria Profesionalización Docente en las carreras de Ingeniería.

Esta punta de lanza de las ingenierías, tendrá impacto en toda la Educación Superior en general, ya que en muchas instituciones, las ingenierías comparten espacios curriculares con otras carreras, inclusive algunas no incluidas en el Artículo 43 de la LES.

MINI CHARLA

Inclusión de la escritura académica en una asignatura de ingeniería

Mg. Guillermo Cordero. GICEOLEM – FFyL – UBA – Argentina y Universidad de Cuenca. FFLyCE. Ecuador.

La presentación se divide en dos partes. En la primera se da cuenta del trabajo realizado por un docente de Métodos Numéricos quien, junto a un investigador-colaborador, diseña e implementa una secuencia didáctica centrada en la escritura de una Entrada de Manual. En la segunda parte, se presentan algunos resultados obtenidos a partir del análisis de registros de video de las clases implementadas y entrevistas al docente.

MINI CHARLA

Formación para la transformación situada en las prácticas de enseñanza en la FCV

Docentes de FCV y FCH.

La Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV) de la UNCPBA implementa un Programa de Formación Docente centrado en las prácticas de enseñanza. Estas son concebidas como ámbitos en los que se produce el saber didáctico a partir de la revisión crítica y fundamentada de los problemas que se presentan y sus posibles soluciones. Como parte del Programa se desarrolla la Diplomatura Universitaria Superior en Docencia en Ciencias Veterinarias y Tecnología de los Alimentos. La misma se orienta a construir una comunidad de aprendizaje y de conocimiento, una comunidad que investiga, forma y educa con un modelo de reflexión sistemática en las prácticas, dándole al currículo el carácter de un conjunto de posibilidades más que de normas.

La Diplomatura se propone como uno de sus fines principales la construcción de vínculos entre la formación disciplinar y la didáctica específica de las ciencias, que reconozca a las prácticas educativas como objetos de conocimiento y de transformación y contribuyan a la formación de docentes estratégicos, con habilidades para identificar situaciones problemáticas en sus contextos de enseñanza, analizarlas y poner en práctica las acciones de resolución.

MINI CHARLA

Estrategia de seguimiento de innovaciones en el aula

Docentes FI.

Cuando se piensa en la evaluación de la efectividad de una innovación realizada en un espacio de formación, lo que más preocupa es saber qué ocurre con los aprendizajes que propicia esa innovación. Si bien este es uno de los aspectos relevantes, no debería analizarse aislado del estudio de:

- el desarrollo de la propuesta en el aula, que requiere de la observación de las clases en las que se desarrolla la propuesta y de un trabajo previo de identificación de los referentes teóricos que permiten describir la propuesta.
- lo que ocurre con el conocimiento profesional de el/los docente/s involucrado/s.

En tal sentido, en el GIDCE, hemos desarrollado una estrategia de seguimiento de innovaciones en el aula que incluye todos estos aspectos, desde una mirada integral de la innovación y de aprovechar estas instancias para hacer aportes a formación docente continua.

TALLER A

Competencias en Ingeniería: nuestro desafío

Coordinan: Cristina Gely; Franco Chiodi; Cristian Ruschetti

La propuesta es aprovechar el espacio de taller para reflexionar acerca de las competencias a cuyo desarrollo se aporta desde cada una de las asignaturas para, a partir de ello, repensar la secuencia didáctica que se lleva adelante en el aula en cada caso.

TALLER B

Elaboración y escritura de trabajos de innovación en enseñanza

Coordinan: Antonio Felipe; Adriana Rocha

A partir de la pregunta ¿qué es y que no es innovación educativa? los invitamos a analizar experiencias que nos permitan pensar cómo abordar la elaboración y redacción de trabajos de Innovación en el aula. ¿Qué información debe contener el reporte de una innovación? ¿Cómo abordar la escritura de la fundamentación? ¿Qué información no puede faltar en el cuerpo del trabajo? Las conclusiones y proyecciones a futuro. Los "respaldos" bibliográficos.

ESPACIO DE REFLEXIÓN

Inclusión de la escritura académica en las asignaturas del currículo universitario: una tarea compartida

Coordina: Mg. Guillermo Cordero. GICEOLEM–FFyL–UBA–Argentina - Universidad de Cuenca. FFLyCE. Ecuador.

En este espacio se pretende generar un diálogo de carácter interdisciplinar entre los profesores de las diferentes asignaturas del currículo universitario y los profesores de Lengua en pos de un objetivo común: incluir la escritura académica en las clases y aprovechar su potencial en tanto herramienta de enseñanza.

TRABAJOS PRESENTADOS

1.	Construcción de la profesionalidad médica veterinaria	Pena, M.; Teruel, M.; Catalano, R.; Castro, E. y Felipe, A.
2.	Motivación para los estudiantes que vuelven a cursar una asignatura universitaria	Berrino, M. I.; Bellomo, M. F.; Suárez, M.; Striebeck, M.; Ferreyro, M.; Róbaló S., M.
3.	Propuesta de trabajo para el espacio de formación matemática del Programa para ingresantes	Laplace E.; Ferreyro, M. ; Juárez, A.
4.	Seguridad en el laboratorio- conocer para no lastimarnos	Barrionuevo, S.; Corradetti, M. A.; Alvares, M.V.; Salvaggio, E. Jios, N.
5.	Planificación y desarrollo de actividades experimentales en la formación del profesor en química	Bertelle, A. y Fuhr Stoessel, A.
6.	Propuesta de evaluación continua en la asignatura álgebra y geometría analítica	Borsa, E.; Salomone, O.; Sequeira, A.
7.	Disponer recursos en pos de facilitar el desarrollo de competencias	Rohvein, C. y Spina, M. E.
8.	Formación basada en competencias: seminario integrador de ciencias morfológicas	Carrica, M.; Larsen, K.; Lendez, P.; Herrera, M. y Felipe, A.
9.	Estrategias docentes para la incorporación del hospital escuela en la enseñanza de la clínica veterinaria	Martínez, S.; Cavilla, V.; Nejamkin, P.; Landivar, F.; Álvarez, M.A.; Clause, M.; Catalano, M.; Escuer, G.; González, C.; Gutiérrez, V.; Nasello, W.; Denzoin, L.; Castro, E.; Fernández, H.; Sappía D.; Fogel F. y Del Sole, M.J
10.	Propuesta de trabajo para el espacio de formación en resolución de problemas	Portela, G.; Borsa, E.; Juárez, A.
11.	Incidencia de las tecnologías de la información y la comunicación como complemento de modelos en la enseñanza del tema estereoquímica, química orgánica de nivel universitario	Delletesse, M.; Magariño, M.; Mateo, C. y Eyler, N.
12.	De una mecánica racional hacia una mecánica general: reformulación de contenidos	Ferreira da Silva, L. y Pico, L.
13.	Innovaciones en la asignatura Electrónica analógica y digital	de la Vega, R. Déber, F.; Brinks, R.; Rossi, S.

CONSTRUCCIÓN DE LA PROFESIONALIDAD MÉDICA VETERINARIA

Pena, Miguel; Teruel, Miriam; Catalano, Rodolfo; Castro, Eduardo y Felipe, Antonio

vetmiguelpena@gmail.com

Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Campus Universitario, Tandil

Palabras Clave: PROFESIONALIDAD VETERINARIA, PRÁCTICAS TUTOREADAS, FORMACIÓN INTEGRAL

INTRODUCCIÓN

La formación académica integral de un estudiante universitario excede la transmisión de información disciplinar y la adquisición de capacidades y habilidades específicas de un campo de conocimientos. La formación integral para el ejercicio de una profesión debe implicar un proceso gradual de profesionalización en el cual se reflexione de manera crítica sobre y en el contexto donde se ejercen las prácticas y del impacto que tales prácticas producen (Conferencia de Bergen, 2005). Desde el año 2017 se implementa en la FCV-UNCPBA un trayecto formativo centrado en la profesionalidad médica veterinaria bajo la denominación de Prácticas Tutoradas Iniciales (PracTIs). Este trayecto se enmarca en la línea de reformas curriculares que llevan adelante las instituciones formadoras en el campo de la salud, considerando la construcción de aprendizajes significativos desde los puntos de vista académico y social. Estas innovaciones han promovido la incorporación de conocimientos y metodologías de las ciencias sociales, perfilando un profesional que entiende la complejidad y enfrenta la incertidumbre de su trabajo en relación con la comunidad que integra, desde una perspectiva contextualizada. Esta perspectiva asume que es imposible la formación de profesionales de la salud en ambientes ajenos a las comunidades en las que los estudiantes de hoy desarrollarán sus prácticas. Por lo tanto resulta relevante considerar los conceptos de aprendizaje situado y de aprender haciendo, dada la necesidad de asociar la formación en los diversos contextos de desempeño; es decir, adoptando un modelo pedagógico social-cognitivo (Vergara Ríos y Cuentas Urdaneta, 2015). Si bien los procesos de aprendizaje se basan en actividades cognitivas individuales, las mismas se desarrollan en un contexto social y cultural (Acedo, 2010).

En los estudios sobre construcción de la profesionalización se distingue entre expertos y novatos como dos extremos de un *continuum* que se desarrolla mediante el aprendizaje y la práctica (González Lozano, 2016). Las acciones que llevan a cabo los novatos para transformarse en expertos se explican a través de una secuencia progresiva de eventos. En cada etapa se tiene en cuenta la estructura cognitiva elaborada, el modo de aprendizaje, la forma de resolver problemas, el tipo de razonamiento y la demanda de capacidad cognitiva. La diferencia obvia entre novato y experto es la capacidad

en el razonamiento. Carretero (1998) sostiene que “El gran desarrollo de las investigaciones basadas en esta distinción ha tomado como seña de identidad los efectos producidos por la acumulación de experiencia, pero al mismo tiempo ha tenido en cuenta la idea de que dicha acumulación no es meramente cuantitativa, sino que produce cambios cualitativos en la mente del sujeto, y en este caso del profesional”. En este sentido, afirma que la pericia en la formación profesional no se logra con una mera acumulación de experiencia, sino mediante una práctica supervisada, en las que se desarrolla la reflexión y la discusión, delimitando el tipo de experiencia y los instrumentos requeridos para desarrollar habilidades profesionales.

Entre las características más importantes de la profesionalización, Pérez Porto y Gardey (2013) destacan que es un proceso que tiene lugar en la sociedad, tanto en el ámbito familiar como en el educativo y en el laboral. Los objetivos que se plantean a lo largo del proceso de profesionalización se alcanzan de forma gradual en tanto cada sujeto que participa del proceso pueda actuar de manera activa y consciente, con motivación y dejando espacio para la reflexión. El logro de la profesionalización, implica, entre otros aspectos: poseer un cuerpo teórico sistemático, autoridad para definir los problemas y su tratamiento, manejo del poder que le otorga la comunidad, códigos éticos, responsabilidad social, cultura que incluye a las instituciones necesarias para llevar a cabo todas sus funciones, competencia profesional (dominio del conocimiento, de las habilidades técnicas y del razonamiento clínico), y capacidad de comunicación (Merino Sánchez, 2015).

LAS PRÁCTICAS TUTOREADAS INICIALES

Asumiendo que la profesionalidad se construye desde el primer día que los estudiantes ingresan a la universidad y se desarrolla, pone en práctica y enriquece durante toda la vida laboral, se plantearon actividades de inmersión de los estudiantes en prácticas laborales en distintos contextos. Todo proceso de inmersión conduce a una transformación de los esquemas conceptuales de cada sujeto. La meta fue lograr el contacto directo de los estudiantes con profesionales en sus ámbitos de trabajo y en las condiciones reales de desempeño. A diferencia de lo que sucede en espacios educativos tradicionales, donde las actividades se seleccionan por su potencialidad para promover aprendizajes puntuales, en las PracTIs se plantea como cuestión central cuál y cómo es la mejor manera de aprovechar la dinámica real y heterogénea habitual de la profesión con fines de formación desde etapas tempranas de la carrera. Las estrategias para el diseño de las PracTIs tratan de reunir la perspectiva motivacional y de formación en metodologías cualitativas, implicando a los estudiantes en procesos de indagación de las prácticas profesionales. Las metodologías cualitativas seleccionadas fueron la observación no participante, la elaboración de informes narrativos y las entrevistas semiestructuradas.

OBJETIVOS DEL TRAYECTO FORMATIVO

El objetivo general del trayecto es promover en los estudiantes el análisis contextualizado de las prácticas profesionales para que puedan ir construyendo

los rasgos de la profesionalidad médica veterinaria. Los objetivos propuestos para los estudiantes se orientan a que: 1) reconozcan y reflexionen de manera crítica sobre y en el contexto donde se ejercen las prácticas veterinarias, sus alcances y límites; 2) valoren la relación veterinario – paciente o rodeo o proyecto (según nivel del trayecto), veterinario – cliente y veterinario – comunidad; 3) analicen el manejo, abordaje y enfoque transdisciplinarios en el tratamiento de problemáticas propias de la especialidad; 4) identifiquen variables del proceso de interacción veterinario – medio y sus componentes actitudinales y 5) adquieran capacidades y habilidades para el análisis de contextos profesionales con perspectiva y metodologías cualitativas.

IMPLEMENTACIÓN DEL TRAYECTO FORMATIVO

Las actividades del trayecto formativo son diseñadas en forma conjunta por las Secretarías Académica y de Extensión y el Departamento de Tutorías y Residencias. A efectos de implementar el trayecto formativo se diseñó una serie sistematizada de proyectos específicos (PE) o niveles que favorecieran en los estudiantes la adquisición reflexiva de rasgos de la profesionalidad veterinaria. Los PE se integran con los ejes disciplinar, de investigación y de extensión, por cuanto reúnen aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales de las ciencias veterinarias y de las ciencias sociales aplicados en las prácticas profesionales. El trayecto se estructura con cuatro proyectos específicos y dos momentos de integración. En el siguiente cuadro se resumen sus características:

Proyecto específico	Año de la carrera y cuatrimestre	Carga horaria	Asignaturas de anclaje
Prácticas Tutoradas Iniciales de Nivel I (en el ámbito urbano)	Primero, segundo cuatrimestre	6 horas	Anatomía II, Bioestadística e Histología, Embriología y Teratología
Prácticas Tutoradas Iniciales de Nivel II (en el ámbito rural)	Segundo, primer cuatrimestre	8 horas	Introducción a la Producción Agropecuaria
Prácticas Tutoradas Iniciales de Nivel III (en el ámbito de la investigación)	Segundo, segundo cuatrimestre	4 horas	Virología
Prácticas Tutoradas Iniciales de Nivel IV (en el ámbito de la extensión/prácticas socio-educativas)	Tercero, primer cuatrimestre	8 horas	Secretaría de extensión

Los momentos de integración son espacios de trabajo en los cuales los estudiantes sistematizan sus experiencias. En el primer momento se realiza el análisis comparativo de las prácticas en ámbitos urbano y rural, además de recibir información para el diseño de entrevistas semiestructuradas. Éstas se emplearán para el desarrollo de los Proyectos específicos III y IV. Al finalizar

dichos proyectos, se presenta otro momento de integración para lograr una síntesis del trayecto, recuperar las experiencias y formular generalizaciones.

Para concretar cada PE o nivel, los estudiantes son organizados en binomios (grupos de dos integrantes) y se les asigna un profesional veterinario con quien deben realizar la práctica. La Facultad establece los criterios para la selección de los profesionales, a quienes se les informa acerca de los objetivos y alcances de las PracTIs. Los estudiantes disponen de una guía de trabajo, con información sobre el nivel, sus objetivos y las tareas a desarrollar. Finalizada su experiencia, entregan un informe escrito y realizan una presentación oral en el espacio asignado al efecto por la o las asignaturas de anclaje. Con la aprobación del informe y de la presentación oral, se les acredita un trabajo práctico en cada asignatura.

Los docentes de las asignaturas de anclaje participan como orientadores del análisis cualitativo que realizan los estudiantes de sus PracTIs; además realizan una evaluación de las prácticas de escritura (analizando el informe escrito) y de oralidad (al momento de las presentaciones orales).

MONITOREO Y EVALUACIÓN DEL TRAYECTO

El monitoreo se centra en el seguimiento de los aspectos organizativos y en lograr una aproximación a las percepciones de los actores involucrados en el proyecto, a fin de indagar y conocer sus perspectivas. Las estrategias metodológicas para conocer tales percepciones de docentes, estudiantes y profesionales son: 1) observación de las clases prácticas donde se exponen las experiencias; 2) entrevistas a los docentes de las asignaturas de anclaje, profesionales y estudiantes y 3) encuestas a los estudiantes.

RESULTADOS ALCANZADOS

A la fecha, se han concretado los niveles I y II y se encuentra en desarrollo el nivel III, participando 160 estudiantes y 58 profesionales. De las entrevistas a docentes surgió el acuerdo de la totalidad de los mismos sobre la importancia del trayecto para la formación integral de los estudiantes desde los inicios de la carrera. Señalaron que la implementación del trayecto, más allá de cuestiones de planificación, no requiere de mayores esfuerzos para la actividad docente. Por su parte, los profesionales veterinarios destacaron la predisposición y actitud activa de los estudiantes y mencionaron que en ningún momento se sintieron condicionados por su presencia.

Del análisis de las encuestas a estudiantes que finalizaron el Nivel I El 87% de los estudiantes consideraron a la experiencia de interactuar con un profesional como excelente o muy buena y el 98,8% señaló que la misma contribuyó a su formación profesional. Fundamentaron estas percepciones en la posibilidad de conocer cómo se ejerce la profesión, comprender el trato y la interacción con los dueños de los pacientes y con los pacientes y conocer cómo desempeñase como profesionales. En cuanto a las características de la interacción entre el profesional y sus clientes destacaron el valor de la comunicación correcta y profesional, sabiendo qué decir en cada caso y cómo decirlo, el respeto en el trato, la atención personalizada y la capacidad de adaptarse a cada caso. Sobre los rasgos de los profesionales ubicaron en los primeros lugares a la

paciencia (con los clientes y los pacientes), la amabilidad en el trato, las actitudes de respeto, dedicación, amor, puntualidad y calma, y la capacidad de explicar para que se comprenda.

PROSPECTIVA

El trayecto de las PracTIs se articula con el Trayecto Formativo de Prácticas Hospitalarias en los Hospitales Escuela de Pequeños y Grandes Animales a partir del segundo cuatrimestre del tercer año de la carrera.

Se espera que a medida que los estudiantes avancen en la carrera, resignificarán sus aprendizajes construyendo rasgos propios de la profesionalidad médica veterinaria.

BIBLIOGRAFÍA

- Acedo, C. (2010). La importancia del contexto. *UNESCO Perspectivas*, 4, 156. Recuperado de: http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Publications/Prospects/ProspectsEditorials/prospects156eds.pdf
- Carretero, M. (1998). La investigación europea sobre la enseñanza y el aprendizaje. En: Carretero, M. y cols., *Procesos de enseñanza y aprendizaje*. Buenos Aires, R. Argentina, Ed. Paidós.
- Conferencia de Bergen (2005). *El Espacio Europeo de Educación Superior - Alcanzando las metas*. Recuperado de: <http://eees.universia.es/documentos/ministros/bergen/Comunicado-Bergen.pdf>
- González Lozano, A. (2016). *Expertos y noveles en la resolución de problemas de mecánica*. Tesis de maestría en enseñanza de las ciencias experimentales. Universidad Nacional de Andalucía, España.
- Merino Sánchez, J. (2015). Profesionalismo o profesionalidad médica. *Educación Médica* 16 Supl 1:29-32.
- Pérez Porto, J. y Gardey, A. (2013). Definición de profesionalización. Recuperado de: <https://definicion.de/profesionalizacion/>
- Vergara Ríos, G. y Cuentas Urdaneta, H. (2015). Actual vigencia de los modelos pedagógicos en el contexto educativo. *Rev. Opción (REDALyC)* 31 (6): 914 – 934.

MOTIVACION PARA LOS ESTUDIANTES QUE VUELVEN A CURSAR UNA ASIGNATURA UNIVERSITARIA

*Berrino, María Inés, Bellomo, María Florencia, Suárez, María de las Mercedes;
Striebeck, Mariela; Ferreyro, Mariano; Róbalos Santos, Mariana*

mberrino@fio.unicen.edu.ar; vocacion@fio.unicen.edu.ar; msuarez@fio.unicen.edu.ar;

mstriebe@fio.unicen.edu.ar; ferreyromariano@gmail.com; mrobalo@gmail.com

Facultad de Ingeniería. UNICEN

Palabras Clave: ORIENTACION. RECURSANTES. MOTIVACION. ESTRATEGIAS

LA SITUACION SE PLANTEA

En las trayectorias de los estudiantes universitarios se observan rezagos en las cursadas debido a múltiples factores, evidenciados por ausentismo a la totalidad de las asignaturas a las que se han inscripto, abandono de las mismas luego del primer examen parcial o desaprobación de las cursadas y/o los exámenes finales.

En la Facultad de Ingeniería UNICEN, se realizan diversas acciones para atender a esta problemática. Una de ellas es la del Programa de Orientación "Planificación de la Carrera Universitaria", PCU (Resolución del Consejo Académico N° 224/01).

Desde el Programa se llevan adelante metodologías cualitativas y cuantitativas, ya que se realizan encuestas, entrevistas, encuentros grupales, observación participante de clases, entre otras, trabajando con estudiantes, docentes, no docentes y graduados/as. Con dichas intervenciones se elaboran diagnósticos y análisis de los perfiles estudiantiles tanto cuando ingresan como cuando transitan las diversas etapas de sus trayectorias (en el Ciclo Básico, en la mitad de carrera y al final de la misma); así como también para promover el autobalance de competencias de los estudiantes y de estrategias de enseñanza.

Una de las actividades propuestas el primer día de clases y el primer examen parcial de las asignaturas de primer año, es conocer los presentes en aula y cotejarlos con la lista de inscriptos.

Tanto en 2017 como en 2018 se constató que el 80% de los ausentes en ambas situaciones eran estudiantes inscriptos por segunda o más veces a la asignatura.

Al conversar con los docentes de tal situación, en la asignatura Análisis Matemático II, surgió la iniciativa de pensar en conjunto este hecho.

INTERPELANDO LA PROBLEMÁTICA

Luego de la situación planteada, se asume el compromiso de interpellarla, desde los marcos teóricos educativos y la experiencia, los interrogantes que surgen son:

¿Qué lleva a un estudiante a inscribirse varias veces a una asignatura y luego no concurrir y/o ausentarse luego del primer examen parcial desaprobado y/o no concurrir nunca a clase cuando es la segunda o más veces que la intenta cursar?

¿Cuáles son las estrategias estudiantiles, sus expectativas, obstáculos, temores, información académica, redes y apoyos sociales e institucionales?

¿Qué acción puede propiciar la asignatura para que esos estudiantes estén presentes en el aula y/o en todas las instancias de examen parcial?

¿Qué aporte hace cada integrante de la cátedra en la visión y acción hacia esta circunstancia? (Docente titular, Docente Jefe/a de Trabajos Prácticos, Docente Ayudante, Ayudante Alumno/a)

¿Qué aporte puede hacerse desde la orientación educativa?

¿Cómo enriquecer la articulación entre programas y servicios FIO?

¿Cómo mejorar el acercamiento entre docentes y estudiantes que recursan?

¿Cómo fortalecerse como equipo docente de una cátedra en pos de nuevas estrategias de enseñanza?

Esta interpelación a la realidad planteada tiene la meta de mejorar la participación del estudiante recursante en su aprendizaje y acreditación de la asignatura.

Luego de intercambiar ideas y concepciones sobre las trayectorias estudiantiles, los diseños curriculares, las organizaciones institucionales y los aspectos socioculturales del ser y estudiar en la universidad, una palabra aparecía recurrentemente en los discursos docentes y estudiantes: la motivación.

Las prácticas sociales hacen que la motivación acontezca entre los seres humanos, a través de procesos dobles de internalización en donde primero aprende habilidades y conocimientos y luego se implica en la tarea, Huertas (1997). Por ello el trabajo más vincular, cercano, “artesanal” docente con el recursante es esencial para que procure confianza en sí mismo y habilitación de nuevas estrategias.

ACCIONES EN EL CAMPO

La docente a cargo de Análisis Matemático II tomó la iniciativa de realizar una actividad que visibilizara la situación y favoreciera nuevas estrategias.

La innovación educativa en esta experiencia se basa en la realización de estrategias de enseñanza y orientación específicas, para con la población estudiantil que recursa la asignatura. La propuesta se basó en encuentros grupales y/o individuales con los recursantes para conocer sus propias percepciones al respecto y estudiar nuevas estrategias para con ellos, partiendo de la motivación y el fortalecimiento del vínculo entre docentes y estudiantes recursantes.

En este trabajo se relata la innovación realizada en el segundo cuatrimestre de 2018.

Se convocó a través de los correos electrónicos en la plataforma virtual del Moodle y de llamados telefónicos, al grupo de los estudiantes recursantes, es decir, a los que habían estado presentes en los exámenes parciales de ciclos lectivos anteriores al segundo cuatrimestre de este año.

En la primera semana de la cursada se realizó una reunión extra clases, junto a las Orientadoras de la FIO, con el objetivo de escuchar a los estudiantes y motivarlos a la realización de una cursada con nuevas estrategias. Propiciando un espacio teórico-práctico específico para ellos, a continuación del horario de clases y/o consultas fuera de horario en la oficina de la docente.

Concurrieron a la reunión 9 de los 40 estudiantes en dicha condición recursante. Otros 18 se comunicaron luego y se los asesoró de la propuesta.

Entre los obstáculos que manifestaron se encuentran los de “comprensión” en los contenidos teóricos de la asignatura. Expresando frases tales como: “no me los puedo imaginar en mi cabeza todavía”, “cuando me siento a mirar lo que copiamos en clase con mis compañeros, ahí entiendo mejor que antes, que estaba solo y que aparte no podía escribir lo que decía la profesora en clase”. El segundo obstáculo más recurrente fue el sentir que no pueden cursar las tres asignaturas a la par, expresan: “es mucho el ir estudiando diariamente para los tres parciales que tenemos en una misma semana, puedo con uno a la vez, el año pasado opté intentar con Física I”. Otros destacan que aún no se apropian de la estrategia de la lectura conceptual del contenido, sino que siguen tratando de apropiarse del conocimiento a través de lo procedimental, el “hacer muchos ejercicios del tema a sacarlo”. Comprender las consignas les resulta difícil porque sienten que en los exámenes se les pregunta de modo diferente que en las prácticas (esto lo refieren en todas las asignaturas). No han consultado los libros propuestos por la cátedra, sino que suelen utilizar un apunte realizado por un estudiante de hace unos años. Por otra parte, se observa que las situaciones socio familiares impactan en sus trayectorias, haciendo que releguen horas de cursada y/o de estudio por suplir roles parentales (cuidar hermanos menores, abuelos, hacer trámites, trabajar en emprendimientos laborales a destajo de la familia).

Estos obstáculos hicieron que en cuatrimestres anteriores hayan estado ausentes en los recuperatorios del primer examen parcial o en los segundos parciales.

Por ello, que la docente, los escuchara de manera específica y personal, operó en motivadora de estrategias de afrontamiento de los obstáculos.

Estas acciones de atención específica hacia los recursantes, interpelan a los docentes y orientadoras intervinientes en qué ayuda a la motivación para con los estudios cuando hay obstáculos que no permiten la aprobación de la asignatura en la primera instancia. Llegamos a la conclusión que el abordaje siempre es multifacético y multidimensional. El accionar surge desde esta visión y podría trasuntarse en:

Trabajo interno estudiantil: Tolerancia a la frustración, aceptación de la situación, solicitud de ayuda en estrategias.

Trabajo con pares: asociarse, ayudarse, acompañarse. El 75% de los recursantes no había podido formar grupo de estudio la primera vez que se inscribió a la asignatura. Por otra parte, la Ayudante Alumna destaca que ella y sus pares de quinto año utilizan mucho los conceptos aprendidos en Análisis Matemático II, esto dota de sentido para el alumnado al estudio del ciclo básico en relación al ciclo superior.

Trabajo docente – estudiante: diagnóstico, revisar estrategias, porque es otra la forma de propiciar los aprendizajes del estudiante que vuelve a cursar. Pensar en capacitaciones específicas sería interesante.

Trabajo entre docentes inter cátedra: es mucho lo que pueden potenciar por sus diversas formaciones (unos profesores, otros ingenieros) y recorridos (edades, capacitaciones y experiencias) si se promueven los encuentros de equipo.

Trabajo entre todos los docentes de la Cátedra: los contenidos y estrategias de las asignaturas anteriores fundamentan y condicionan los recorridos posteriores. Así como los intercambios con las asignaturas del mismo cuatrimestre para reconocer estrategias estudiantiles y mejorar trayectorias. Y el estudio de competencias y contenidos necesarios para el futuro ciclo superior y ejercicio profesional.

Trabajo con otros programas, ámbitos y servicios FIO: los Programas de Tutorías, el PCU, el de Ingreso, los grupos de investigación contribuyen a la mejora de la permanencia. Fue importante re establecer las redes de contacto con el Estudiante Tutor que varios de los recursantes tuvieron cuando iniciaron sus carreras.

La estrategia de innovación educativa da cuenta de la necesaria vinculación personal entre docentes y estudiantes. Y en la apertura al diálogo de los obstáculos en los recorridos educativos. Al abrir un espacio en donde se habla sobre cómo afrontar nuevamente los itinerarios cuando ya se los hizo de un modo que no produjo resultados satisfactorios, se propicia un nuevo recorrido compartido. Porque se reconoce al ser humano que habita en el rol de estudiante, con sus historias, sus dudas, sus capacidades, sus apreciaciones. Algunos estudiantes manifestaban: “no quería ni hablar que recursaba, me sentía como una repetidora de la escuela, pero la profe tiene razón, tengo que ver que hice que no me sirvió”, “ahora al charlarlo, lo encaró distinto. Y vengo a las clases, para encontrar el click en mi cabeza”, “espero que las prácticas sean distintas que antes así no solo consultamos”, “la profe me dio ánimo, creo que ahora voy a poder si me pongo, tengo que poder”.

DATOS DE LA EXPERIENCIA

Análisis Matemático II es una asignatura común a todas las carreras de Ingeniería que se dictan en la FIO UNICEN, dentro del Plan de Estudios figura en el segundo cuatrimestre de primer año, siendo correlativa de las cursadas de Análisis Matemático I y Álgebra y Geometría Analítica. La misma puede también ser cursada en forma contrapuesta en el primer cuatrimestre.

En este segundo cuatrimestre de este año se inscribieron 101 estudiantes, de los cuales, 40 habían estado presentes en exámenes parciales en otros cuatrimestres, 58 son ingresantes 2018 que la cursan por primera vez y 3 son ingresantes de otros años que la cursan por primera vez. De los 101 estudiantes inscriptos, 81 estuvieron presentes en el primer examen parcial. De los ausentes, sólo tres son recursantes que realizan la experiencia de extra clase con la docente.

Ocho de los nueve recursantes que concurrieron al encuentro con la docente y las orientadoras, aprobaron el primer examen parcial. No tenemos datos del segundo aún.

El segundo cuatrimestre tiene momentos distintivos que operan como “cortes” en los procesos áulicos debido a la ausencia de clases en la semana del estudiante y luego a los tres días sin clases por olimpiadas. Este año además, el debate en torno a la política pública universitaria, imprimió otro clima al desenvolvimiento de las clases y de esta estrategia en particular.

Luego de las olimpiadas, se volverá a convocar a los recursantes a utilizar el espacio extra clase propuesto.

Así también, al término del cuatrimestre, se evaluará la propuesta mediante una encuesta y un encuentro grupal general. Los indicadores – metas a evaluar en dichas evaluaciones versarán sobre lo que cada recursante puede percibir de esta nueva estrategia docente. Si los encuentros específicos con ellos les permitieron motivarse más y vincularse mejor con los docentes. Siguiendo la técnica “Ver, pensar y actuar” Boholavsky (1984), se realiza el encuentro grupal. Su indicador –meta principal fue poder propiciar nuevas estrategias de aprendizaje según lo que pueden percibir y reflexionar de su modalidad de estudio y de experiencia áulica, a la vez que los docentes de la asignatura puedan también pensar diversidad de estrategias para los recorridos heterogéneos de sus estudiantes.

El año pasado se realizó un encuentro motivacional con los recursantes de aquel cuatrimestre. Este año se profundizó en más encuentros y la posibilidad de consultas extras con la docente, observaciones de prácticas, seguimiento de trayectorias y entrevistas de asesoría por parte de las orientadoras.

Las acciones previstas a futuro son principalmente, las de profundizar el estudio de estrategias de enseñanza específicas para con la población estudiantil recursante. Tanto en materiales como en espacios de consulta. Siempre teniendo en cuenta la limitación de la cantidad de recursos humanos y sus dedicación horarias.

APRECIACIONES

Esta propuesta tiene como meta la permanencia en la educación superior, mejorando los procesos de aprendizaje y de enseñanza.

El aporte más enriquecedor fue el dar cuenta de la heterogeneidad de los inscriptos a una asignatura, tanto en sus recorridos formativos como en sus modalidades de estudio. Así como también el propiciar espacios de reflexión e intercambio en el equipo de trabajo de la cátedra en conjunto con las orientadoras.

Para ello, hay que seguir construyendo espacios de diálogo y motivación, efectivizando las propuestas de articulación, entre asignaturas, docentes, orientadoras y programas FIO, tanto en las visiones como en las acciones, superando los malestares que a veces causa el trabajo interdisciplinario, abogando por la corresponsabilidad y la colaboración para lograr mejores experiencias de vida de las personas que transitan la FIO.

BIBLIOGRAFÍA

Aisenson, D. (2011) Representaciones sociales y construcción de proyectos e identitaria de jóvenes escolarizados. *Revista Espacios en Blanco*. Dossier. Serie Indagaciones N° 21. Tandil. NEES. UNCPBA

- Berrino, M.I., Bellomo, F., López, C. (2018) Asesorías profesionales para la planificación de la carrera universitaria. *Actas II Jornadas Latinoamericanas y VI Jornadas Nacionales IPECyT*. Olavarría, Argentina.
- Berrino, M. I. (2013) *Causales de deserción de estudiantes universitarios en Facultad de Ingeniería UNICEN*. Ediciones UNICEN
- Berrino, M. I., Bouciguez, M. B., Irassar, L., Modarelli, M. C., Nolasco, M. R., Suárez, M. M. (2009) La importancia de las representaciones en la construcción de proyectos de futuro. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos RLEE*, 1-2/09. México.
- Boholasvky, R. (1984). *Orientación vocacional ocupacional. Una estrategia clínica*. Edit. Nueva Visión. Buenos Aires
- Guichard, J. (2011). Intervenciones para el diseño de vida y trabajo para un mundo más humano y sostenible. *Studia Paradoznawcze Journal of Cousellogy* 5.
- Huertas, J. (1997). *Motivación. Querer aprender*. Aique. Buenos Aires.
- Mastache, A. (2007). *Formar personas competentes. Desarrollo de competencias tecnológicas y psicosociales*. Noveduc. Buenos Aires, Argentina.
- Monarca, H. (2015) Políticas, prácticas y trayectorias escolares: Dilemas y tensiones en los procesos de inclusión. *Perfiles educativos* [online]. Vol.37, Nº 147, pp.14-27. ISSN 0185-2698.
- Nicastro S., Greco, M. (2009). *Entre trayectorias: Escenas y pensamientos en espacios de formación*. Homo Sapiens. Buenos Aires
- Savickas, ML; Pouyaud, J. (2016). Diseño de vida: un modelo general para la intervención profesional en el siglo XXI. *Revista Psychologie Française* 61 (1), 5–14.
- Terigi, F. (2011). *Las cronologías de aprendizaje: un concepto para pensar las trayectorias escolares*. *Pensar la Escuela* 2. Ministerio de Educación de la Nación. Buenos Aires.

PROPUESTA DE TRABAJO PARA EL ESPACIO DE FORMACIÓN MATEMÁTICA DEL PROGRAMA PARA INGRESANTES

Laplace Estefanía; Ferreyro Mariano; Juárez Ana Mabel

elaplace@fio.unicen.edu.ar; marianoferreyro@live.com.ar; mjuarez@fio.unicen.edu.ar

Dpto de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. Olavarría, Buenos Aires, Argentina.

Palabras Clave: AULA VIRTUAL. ENSEÑANZA. APRENDIZAJE. INGRESANTES

INTRODUCCIÓN

El actual Programa Institucional para Ingresantes que se desarrolla en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires está orientado a que los alumnos ingresantes fortalezcan competencias básicas para que tengan buen desempeño como estudiantes universitarios y mejoren las condiciones de acceso y de permanencia. Contempla dos áreas de trabajo: eje de introducción a la vida universitaria y a las carreras de la institución y eje de conocimientos específicos, los cuales se desarrollan a través de cinco Espacios: Formación Matemática; Formación en Resolución de Problemas; Formación en Lectura, Escritura y Oralidad; Orientación y Ambientación e Introducción a las Carreras.

En el espacio de Formación Matemática los docentes que llevan adelante el trabajo con los ingresantes implementan diversas estrategias de enseñanza con la intención de reforzar ciertos contenidos considerados fundamentales y favorecer, a la vez, el desarrollo de competencias básicas, acordes a las características propias de los ingresantes.

Atendiendo a que existe una nueva generación de estudiantes que demanda nuevas formas de enseñanza, donde la tecnología debiera estar presente para favorecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje, se crea un aula virtual (AV) para el Programa para Ingresantes desde la plataforma institucional Moodle. El objetivo fundamental de diseñar un AV es que cada uno de los espacios del programa tenga un apoyo virtual para complementar sus encuentros formativos presenciales y así ofrecer a los ingresantes oportunidades de lograr aprendizajes de formas más amigables.

La propuesta de trabajo para el Espacio de Formación Matemática consiste en desarrollar las clases presenciales con un soporte virtual en el cual los recursos que se seleccionen, las actividades que se propongan y las intervenciones docentes contribuyan a que los ingresantes puedan comprender con mayor facilidad los contenidos que se pretenden enseñar.

El presente trabajo muestra un recorte del aula virtual del programa, concretamente el correspondiente al Espacio de Formación Matemática.

MARCO CONCEPTUAL

Los ingresantes actuales tienen características propias que los docentes deben reconocer para adoptar e implementar estrategias de enseñanza que permitan favorecer el aprendizaje.

Siguiendo a Kapil y Roy (2014), existe una nueva generación de estudiantes que crece rodeada de laptops, Wi-Fi, videojuegos, mensajes de texto, tabletas y celulares. A través de estos avances tecnológicos, esta generación tiene la posibilidad de acceder a una cantidad significativa de información en segundos. Fernández-Cruz y Fernández-Díaz (2016) resumen las características de esta generación considerándolos expertos y abiertos al uso de la tecnología; rápidos, impacientes, fuertes e interactivos.

Para tener éxito en el proceso enseñanza-aprendizaje con estos nuevos estudiantes, el docente necesita conocer sus fortalezas, debilidades, retos e intereses. De acuerdo con Guzmán (2016), el profesor es responsable de crear las condiciones para un proceso de enseñanza-aprendizaje exitoso.

Es un gran desafío para los docentes organizar la enseñanza en los espacios virtuales, diseñar materiales didácticos adecuados y seleccionar las herramientas tecnológicas más convenientes, dado que la calidad de la información que se brinde y de las actividades que se propongan serán determinantes en los aprendizajes de los estudiantes.

El AV puede crearse con la finalidad de ser el único espacio de encuentro o para ser complementaria del aula física. Utilizar un AV implica crear un entorno de trabajo colaborativo dónde se encuentran estudiantes y docentes, contenidos (materiales documentales y de apoyo al proceso de aprendizaje) y tecnologías los cuales se interrelacionan unos con otros estableciendo una compleja trama de intercambios. De esta manera, el AV es un espacio creado virtualmente con la intencionalidad de que los estudiantes obtengan experiencias de aprendizaje a través de recursos/materiales formativos bajo la supervisión e interacción con un profesor (Area Moreira y Adell, 2009). Pero es necesario agregar que la selección de los recursos tecnológicos y las acciones que se lleven a cabo deben fundamentarse acorde a un modelo de enseñanza y aprendizaje para alcanzar los objetivos propuestos de aprendizajes de los alumnos.

PROPUESTA DE TRABAJO

La propuesta de trabajo para el espacio de Formación Matemática proyecta modificar las formas tradicionales de organizar y desarrollar el proceso de enseñanza y aprendizaje como son, por ejemplo, las clases magistrales a cargo de un docente expositor de teoría y a continuación el espacio de práctica para desarrollar ejercicios/problemas de aplicación de los conceptos expuestos. Es una propuesta innovadora que pretende resignificar los encuentros formativos presenciales convirtiendo las clases de corte tradicional, como se mencionó, en clases teóricas – prácticas con apoyo de un espacio virtual y con la guía constante de los docentes.

En primer lugar se exhibe el AV del Programa para Ingresantes diseñada con el objetivo de complementar el espacio formativo presencial y ofrecer a los estudiantes un nuevo espacio de comunicación, intercambio y aprendizaje. Al ingresar los estudiantes podrán visualizar una pantalla con seis secciones las cuales les permitirán acceder a la presentación y a los cinco espacios del Programa como muestra la Figura 1.



Figura1. Aula virtual del Programa para Ingresantes

Al ingresar en la sección del Espacio de Formación Matemática se observa su diseño, los recursos y las actividades seleccionadas para desarrollar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Algunos de los recursos que se utilizan son las *páginas*, denominadas PRESENTACIÓN y BIBLIOTECA, que permiten a los estudiantes leer información sin necesidad de descargarla. En general, estas *páginas* se utilizan para organizar la enseñanza y orientar a los estudiantes en el desarrollo de las actividades. Además incluyen la bibliografía empleada para la elaboración del material o para profundizar distintos temas. Por ejemplo, en la BIBLIOTECA se incluye, este caso, un recurso *URL* para generar un enlace con la aplicación web Geogebra.

Una de las actividades propuestas es el *chat*, denominado en este caso CHATS DE CONSULTA. Esta herramienta de comunicación sincrónica es utilizada para las consultas fuera de los horarios de las clases presenciales.

El material de trabajo está dividido en cinco módulos en los cuales se distribuyen los contenidos seleccionados para este espacio. En cada uno de ellos, los recursos que se utilizan son *etiquetas* y algunos *archivos* que se presentan en formato PDF, JPG y GGB (Geogebra). Los *archivos* corresponden a materiales teóricos, trabajos prácticos, imágenes de ejercicios resueltos, problemas resueltos utilizando Geogebra y applets de Geogebra que complementan las explicaciones teóricas.

Otra actividad es un *cuestionario*, llamado AUTOEVALUACIÓN, para que los estudiantes respondan una serie de preguntas de opción múltiple las cuales tendrán respuesta inmediata, así cada uno podría evaluar el estado de sus aprendizajes. Finalmente, se utiliza una *encuesta*, denominada APORTES, para que los estudiantes puedan responder una serie de preguntas que permitan conocer las dificultades que han tenido respecto de los materiales, las actividades, el uso del software entre otras con el fin de planificar mejoras para futuras ediciones. En la Figura 2 se muestra una captura de pantalla que permite visualizar el diseño del espacio.



Figura 2. Recursos y actividades del espacio de Formación Matemática

A modo de ejemplo se muestra el diseño del Módulo 3 destinado al estudio de Rectas y Parábolas. Se observa, en primer lugar, un archivo PDF (Rectas. Parábolas) el cual contiene una introducción teórica, definiciones, explicaciones y ejemplos para la comprensión de los conceptos y procedimientos. La novedad de este archivo es que contiene hipervínculos para acceder y utilizar el software Geogebra que ayuda a graficar e interpretar gráficas permitiendo lograr la comprensión del tema. Así los estudiantes podrían mejorar sus aprendizajes utilizando distintos registros de representación de manera casi simultánea. En la Figura 3 se observa una apartado del tema en el cual se ha incorporado el logo del Geogebra que direcciona a la gráfica de una recta.

3.1.2. ECUACIÓN EXPLÍCITA DE LA RECTA

Si operamos en la ecuación de la recta que pasa por un punto P_1 y tiene una pendiente dada m , obtenida anteriormente $y - y_1 = m(x - x_1)$, tenemos

$$y = mx + (-mx_1 + y_1)$$

Si llamamos $b = -mx_1 + y_1$ sabiendo que m , x_1 , y_1 son constantes, se tiene

$$y = mx + b \quad \text{donde } m \text{ y } b \text{ son números reales fijos}$$

Esta ecuación se llama *ecuación explícita de la recta*.

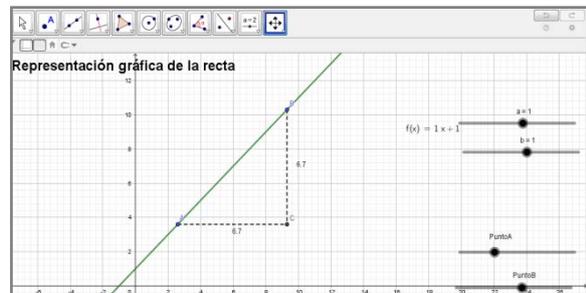



Figura 3. Hipervínculo a software Geogebra

A continuación, se ubica un archivo PDF denominado Trabajo Práctico N°3 con actividades para aplicar los aprendizajes que se van adquiriendo. Este material cuenta con respuestas de algunas actividades y con hipervínculos que permitirían a los estudiantes encontrar resoluciones de algunos de los problemas propuestos, en formatos JPG o GGB (resolución con Geogebra). Se considera que brindar a los estudiantes resoluciones de ejercicios contribuye a la regulación de los aprendizajes ya que tanto los resultados como el desarrollo de ejercicios/problemas pueden utilizarse como herramientas de control para tomar conciencia de los aprendizajes adquiridos o de aquellos que aún faltan. La Figura 4 muestra la resolución de un ejercicio obtenida desde un hipervínculo en el enunciado del mismo.



6) Hallar el valor de k para que la recta pase por el punto indicado.

a) $3x + 4y - k = 0$; $P = (2, -1)$ 

b) $\frac{1}{2}x - ky = 1$; $P = (0,2)$

TP N°3 -Ejercicio 6) a)

Hallar el valor de k para que la recta pase por el punto indicado.

a) $3x + 4y - k = 0$; $P = (2, -1)$

Si el punto $P = (2, -1)$ pertenece a la recta entonces sus coordenadas verifican la ecuación de dicha recta,

$$3 \cdot 2 + 4 \cdot (-1) - k = 0$$

$$6 - 4 - k = 0$$

$$2 = k$$

Entonces para $k = 2$ la ecuación de la recta $3x + 4y - 2 = 0$ pasa por el punto P .

Figura 4. Resolución de ejercicio online

De forma análoga se diseñan los módulos restantes, buscando siempre incorporar distintos recursos/herramientas que promuevan la interacción de los ingresantes con los materiales de trabajo, la discusión entre estudiantes y entre estudiantes y docentes en función de lograr los conocimientos necesarios para que tengan buen desempeño posterior.

Los docentes encargados de llevar adelante las clases con apoyo virtual tienen que ser verdaderos guías de las actividades indicadas a los estudiantes, acompañando e interviniendo, cuando sea necesario, en las lecturas de material teórico, en el desarrollo de los problemas, en la utilización de softwares, en el manejo de los recursos que se han seleccionado, etc. Al diseñar y elaborar el AV del programa, y en particular del espacio de Formación Matemática, se imagina y proyecta que los encuentros presenciales sean momentos de trabajo intensos con estudiantes entusiasmados que, de a poco, se van comprometiendo con el estudio.

Finalmente, para conocer si la innovación es positiva se implementará un examen al finalizar el desarrollo de todos los módulos del espacio y se

entrevistarán a docentes de las asignaturas de primer año para recabar información acerca del desempeño de los estudiantes.

CONCLUSIONES

La propuesta descripta tiene por finalidad favorecer el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje en el espacio de Formación Matemática que tiene lugar en el marco del Programa Institucional para Ingresantes. Se considera que la creación de un AV como complemento a la enseñanza que se da en el aula, durante los encuentros presenciales con los estudiantes, puede ayudar a lograr aprendizajes significativos, a contribuir al desarrollo de distintas capacidades que se desean en los ingresantes y a mejorar la comunicación entre todos los participantes del aula considerando que dicha vinculación contribuye en la construcción social del conocimiento.

Es preciso destacar que el uso de las tecnologías debe estar totalmente fundamentado a partir de decisiones didácticas que orienten y fundamenten las acciones que se lleven adelante. En este sentido se debe trabajar en forma continua para mejorar los procesos de enseñanza y lograr así mejores resultados en los aprendizajes de los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

- Area Moreira, M. y Adell, J. (2009). e-Learning: Enseñar y aprender en espacios virtuales. En J. De Pablos (Coord): Tecnología Educativa. La formación del profesorado en la era de Internet. Aljibe, Málaga, p. 391-424. Accedido el 10/10/2018 de https://www.researchgate.net/publication/216393113_E-Learning_ensenar_y_aprender_en_espacios_virtuales
- Correia, S. C. y Bozutti, D.F. (2017). Desafíos y dificultades en la enseñanza de la ingeniería a la generación Z: Un caso de estudio. Propósitos y Representaciones, 5(2): 127-183. Accedido el 15/10/2018 de <http://www.scielo.org.pe/pdf/pyr/v5n2/a04v5n2.pdf>
- Fernández-Cruz, F. J. y Fernández-Díaz, M. J. (2016). Generation z's teachers and their digital skills. Comunicar, 24(46): 97–105. Accedido el 15/10/2018 <https://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=46&articulo=46-2016-10>
- Gúzman, J. C. (2016). ¿Qué y cómo evaluar el desempeño docente? Una propuesta basada en los factores que favorecen el aprendizaje. Propósitos y Representaciones, 4(1): 285-358. Accedido el 15/10/2018 de <http://revistas.usil.edu.pe/index.php/pyr/article/view/124>
- Kapil, Y. y Roy, A. (2014). A critical evaluation of generation z at workplaces. International Journal of Social Relevance & Concern, 2(1), 10–14.

SEGURIDAD EN EL LABORATORIO- CONOCER PARA NO LASTIMARNOS

Barrionuevo, Sonia; Corradetti, M. Alicia; Álvarez, M. Virginia; Salvaggio, Evelin; Jíos, Natalia

soniab@vet.unicen.edu.ar; acorra@vet.unicen.edu.ar

Licenciatura en Tecnología de los Alimentos - Facultad de Cs. Veterinarias – UNCPBA

Palabras clave: SEGURIDAD, LABORATORIO, ACCIDENTES, HOJA DE SEGURIDAD

Considerar las cuestiones de seguridad en el laboratorio de química como un mero requisito formal, a veces minimiza los posibles riesgos. El peligro que se provoquen accidentes como quemaduras, incendios o shocks eléctricos está siempre presente. El trabajo incorrecto con sustancias químicas, por otro lado, puede producir igualmente inhalación de sustancias tóxicas.

Trabajar en un laboratorio de química con alumnos del nivel universitario involucra el uso de equipamientos y elementos químicos potencialmente peligrosos, lo que conlleva conocer el riesgo que implica su utilización para prevenir anomalías en todos los casos.

Informar sobre las normas vigentes de seguridad para trabajar en laboratorios es una responsabilidad que asumimos todos los docentes de la cátedra Bioquímica de los Alimentos. Lo entendemos e internalizamos basados en acuerdos sobre los criterios pedagógicos a emplear (Maggio 2018, p. 161) como un compromiso moral y por ello, lo plasmamos como un objetivo académico a profundizar en el desarrollo de la cursada, convencidos que debemos formar ciudadanos socialmente comprometidos, y con hábitos de comportamiento en el laboratorio que deben incorporarse, ejercitarse y profundizarse desde los primeros años de la carrera.

Conocer los posibles accidentes a producirse en un laboratorio e informar sobre precauciones que deben tomarse para evitarlos o minimizarlos requiere capacitar a los alumnos para que aquello que pueda prevenirse, sea conocido. “Si se puede evitar, no es un accidente”. De esta manera, el desarrollo de prácticas de laboratorio resultarían seguras no solo para los estudiantes, sino para el personal próximo en general y menos nocivo para el medio ambiente.

“Realizar los procedimientos con seguridad no es solamente la manera correcta de trabajar, es la única manera de hacerlo” (Soc. Americana de Química 2003, p. 2).

¿UN ACCIDENTE? NOOOOO!

Durante el desarrollo del 3° Trabajo Práctico de laboratorio (TP) en la cursada de Bioquímica de los Alimentos (materia de 2° año de la LTA, 1° cuatrimestre) de 2010, ocurre un incidente peculiar: una alumna pipetea con la boca Licor de Fehling modificado según Causse- Bonnans (AOAC 1965, p. 495) y llega a retener líquido en el interior de la misma, sin tragarlo. En principio, tanto la alumna como los compañeros de mesada lo tomaron como tal, un incidente casual por no haber utilizado una propipeta para aspirar el líquido. A sabiendas de haber actuado incorrectamente no dan aviso a los docentes a cargo de la práctica con la premura que deberían. Al cabo de unos minutos, murmullos en voz baja, generalizados, dan alerta a una de las docentes que “algo anormal” estaba sucediendo. Ella recorre las mesadas y detecta una alumna ruborizada, con los ojos empañados, la que, ante el pedido de abrir la boca muestra el interior de la misma totalmente enrojecido e irritado.

La responsable de la cátedra procede rápidamente llamando al médico que se halla en el campus universitario, retirando a la alumna del laboratorio para evitar un caos entre los compañeros. El profesional de la salud ordena inmediatamente el traslado de la alumna afectada junto a la responsable de cátedra al Hospital Municipal, portando la Guía de Trabajos Prácticos (Guía de TP).

La ocurrencia de este accidente que podría haber sido fatal, y la consulta a otros colegas respecto a cómo se desenvuelven los mismos alumnos en los desarrollos prácticos de otras cátedras reforzaron la idea de aprender y concientizar sobre peligros y riesgos que se producen al trabajar en un laboratorio de química si no se lo hace siguiendo normas de seguridad regladas, probadas y exigidas. La incorporación de las mismas como tarea diaria permite hacer de ellas una norma de conducta.

Durante los primeros años de las carreras universitarias es fundamental formar a los alumnos para los próximos años de estudios y para la vida laboral. Basados en las investigaciones vinculadas con la desigualdad social frente a los conocimientos aportados por la escuela secundaria, la relación de los alumnos con el “saber” y el “hacer”, se nos plantea la necesidad de tomar en cuenta a todos los alumnos y así trascender las fronteras tradicionales de la enseñanza (Lerner 2007, p. 8).

Si bien en primer año de carrera de la LTA, en ciertas materias como Química General e Inorgánica – Introducción a la Biología – Química Orgánica y Biológica – Materia Prima Agroindustrial – Introducción a la Ciencia y Tecnología de los Alimentos, la realización de trabajos prácticos forma parte de la asignatura y los alumnos van experimentando un acercamiento a la necesidad de trabajar de forma segura en el laboratorio, recibimos en segundo año de la carrera consultas tales como: “¿qué sucede si introduzco una pinza de metal en el tomacorrientes?”, “¿es necesario utilizar siempre pinza o broche para calentar un tubo de ensayo?”, “¿dónde eliminamos los residuos de una experiencia?”. Consultas de ese estilo nos llevaron a re-pensar la enseñanza, a promover la necesidad de una profundización sobre los contenidos de seguridad que los alumnos han aprendido, a sondear los saberes que han adquirido respecto al trabajo seguro en el laboratorio, para que resulte en una experiencia profunda y transversal a toda la formación profesional.

En la cursada de Bioquímica de los Alimentos trabajamos con clases teóricas, orientando a los alumnos en los temas del programa de la materia, y con clases de laboratorio donde el alumno pone en práctica las experiencias y adquiere habilidades para analizar físico-químicamente la calidad composicional de los alimentos, según una Guía de TP que reúne experiencias sencillas, diseñada y modificada anualmente por los integrantes de la asignatura.

Hasta la cursada del año 2010 observábamos atentamente el desempeño de los alumnos en las experiencias prácticas, apuntalando, corrigiendo y optimizando el empleo tanto de reactivos como del material de vidrio o instrumental de laboratorio: fomentábamos el empleo de manera autónoma de los conocimientos previos y las habilidades manuales adquiridas en los años anteriores.

La ocurrencia del incidente narrado, nos condujo a la búsqueda de otros enfoques didácticos que favorezcan la construcción de la autonomía pretendida y ayuden a los alumnos a adoptar nuevas estrategias en su aprendizaje, más dirigidas a la comprensión y a la resolución de problemas que al simple hábito de repetir lo aprendido (Pozo y Pérez 2009, p.31) sin poder interpolarlo a situaciones nuevas, desconocidas e imprevistas.

Al decir de De la Torre y Violant (2002), un docente innovador debe poseer el conocimiento, actuar en forma didáctica seleccionando el contenido, y proponer actividades según la madurez de los alumnos; debe también autoformarse y pensar en proyectos transformadores.

La primera aproximación al proceso de innovación consistió en agregar algunos puntos de seguridad a tener en cuenta antes de trabajar en el laboratorio, en el inicio de la Guía de TP, muy genéricos y en concordancia con la hoja de seguridad presentada en las materias de química del primer año. Pero al momento de responder en la evaluación que se realiza al finalizar cada TP cómo procedería en tal o cual situación hipotética, los alumnos se limitaban a citar o repetir normas de seguridad generales y no aplicadas al caso planteado.

Según Paulo Freire y Antonio Faundez (2018) es necesario que el alumno pueda relacionar la pregunta y la respuesta con acciones que fueron o pueden ser realizadas; que descubra la relación dinámica entre la palabra, la acción y la reflexión.

Para la cursada 2012 diseñamos un primer trabajo práctico (TP) que incorporamos a la Guía de TP, en donde detalladamente agregamos otros ítems como:

- Normas relacionadas a la instalación. Normas de protección personal y orden.
- Normas referidas a utilización de productos químicos, gas, balanzas y material de vidrio.
- Sustancias químicas peligrosas.

A modo de aplicación del TP, formulamos una serie de situaciones problemáticas (algunas extraídas de casos reales sucedidos en distintos ámbitos) que los alumnos debían discutir en grupo y luego compartirlo con los compañeros, exponiendo una crítica respecto a normas de seguridad presentes y ausentes en el caso analizado.

En lugar de evaluar este TP por única vez, decidimos evaluarlo con un ítems en cada una de las demás prácticas de laboratorio, utilizando planteos concretos referidos a los reactivos y/o material usado en la determinación semanal; de esta manera, los alumnos internalizarían las normas de seguridad, no solo de forma verbal sino llevada a la acción debido a la propia reflexión.

Con estrategias creativas el estudiante adquiere un protagonismo mayor, un rol más activo que en las metodologías tradicionales. El estudiante va construyendo los conocimientos y desarrollando habilidades mediante la búsqueda personal orientada por el profesor. En tal sentido resulta un aprendizaje más implicativo, cooperativo y por lo tanto más atrayente y motivador. En estos casos el alumno no se limita a registrar la información recibida (esa información adquiere otro sentido), sino que la contrasta con sus saberes previos, con el grupo y en grupo hasta que se apropian o interpretan los conceptos, existiendo el carácter colaborativo o compartido del conocimiento.

Por eso se pensó en recurrir a una actividad más penetrante, actividad no tradicional en una clase universitaria, que involucrara a los alumnos. Se utilizó con este fin una estrategia integradora de aprendizaje: un simulacro o “escenificación” de un accidente en el laboratorio, situación imprevista que puso de manifiesto los conocimientos, miedos, actitudes y desarrollo de aptitudes por parte de los alumnos para enfrentar un momento peligroso e inesperado. Esta estrategia dio sus frutos al mostrar a los alumnos atentos y responsables ante lo inesperado. Pudimos observar que cooperativamente fueron haciendo aportes para resolver el “accidente” de forma ordenada, atinada y completa: pudieron darse cuenta que las normas de seguridad trascienden los límites del laboratorio y continúan en el tratamiento que se hace a los desechos. Y así lo plasmaron en las evaluaciones de TP próximas.

“La comprensión requiere una actividad cognitiva más compleja por parte de los estudiantes y, por tanto, un diseño más sofisticado de las actividades de enseñanza” (Pozo y Pérez Echeverría, 2009, p. 33).

Continuamos trabajando en esta línea y a modo de involucrar a los estudiantes en sus propios aprendizajes de forma concreta, la innovación pasó por orientar el armado de Guías de peligros químicos (Hojas de seguridad).

Dicho instrumento les permitiría a los alumnos conocer en profundidad los insumos químicos que utilizaría en cada una de las determinaciones o trabajos prácticos a desarrollarse en el transcurso de la asignatura, y a hacer adecuado y prudente uso de los mismos.

Las sustancias químicas pueden causar daño si no son manipuladas de forma adecuada, pueden ser tóxicas, inflamables, corrosivas o reactivas siendo el grado de peligrosidad variable: grande, pequeño o intermedio. En todos los casos, se puede trabajar de forma segura siguiendo las medidas de precaución descritas en la etiqueta y en la hoja de seguridad (Sociedad Americana de química 2003, p. 10).

La Hoja de Seguridad (MSDS) para una sustancia química describe su peligrosidad y las precauciones que se deben tomar para evitar algún daño.

Es la administración de salud y seguridad ocupacional de los Estados Unidos (OSHA) la que define que una sustancia química es peligrosa, cuándo un químico representa un peligro bajo uso normal o en una emergencia, estableciendo así mismo los elementos que deben estar en la hoja de seguridad. Algunos de ellos son:

- Nombre de la sustancia química - Propiedades físico-químicas
- Peligro físico - Peligros para la salud, toxicidad
- Precauciones a tomar al usarla - Medidas de control, equipo de protección
- Procedimientos ante emergencia y primeros auxilios
- Nombre, dirección empresa elaboradora - Fecha de elaboración y vencimiento - (Sociedad Americana de química 2003, p. 12-13).

Las Hojas de seguridad de algunos de los productos químicos usados en los TP fueron elaboradas por pares de alumnos, respondiendo a un formato preestablecido por los docentes de la cátedra y unificadas para su impresión. Inicialmente integraron una carpeta de consulta expuesta sobre la primera mesada del laboratorio; al año siguiente se incorporaron a una cartelera creada para tal fin, con el anhelo que pudieran ser consultadas por todos los que utilizamos el laboratorio de Tecnología de los Alimentos.

Las Hojas de seguridad pasaron a ser una parte más del desarrollo de cada experiencia, ya que son consultadas antes de comenzar cualquier TP: se enlistan los reactivos a emplear, se selecciona y lee la Hoja de seguridad (un alumno es quien lee) de cada reactivo, se procede a un análisis verbal y grupal a partir de preguntas disparadoras como “¿qué sucedería si...?”, “¿A qué temperatura deberíamos mantener tal reactivo?”, “¿Cómo y dónde desechamos sobrantes?”, proporcionando a los alumnos los conocimientos para trabajar con confianza y seguridad.

Si bien los logros han sido fructíferos (los alumnos en examen final tienen internalizadas las normas de seguridad en su oralidad) se piensa continuar y profundizar esta temática en los años siguientes. Quedan pendiente tareas como armar una cartelera permanente en el laboratorio de Tecnología de los Alimentos, profundizar y actualizar la información relacionada a la normativa y trabajar en nuevas estrategias de conflictos de seguridad para afianzar los conocimientos.

BIBLIOGRAFÍA

- Corradetti, M. A; Barrionuevo, S. (2018). *Guía Trabajos práctico: Bioquímica de los Alimentos*.
- De la Torre, S. y Violant, V. (2002). *Estrategias creativas en la enseñanza universitaria*.
- Freire, P y Faundez, A. (2018) *Por una pedagogía de la pregunta*. 3° edición. Siglo Veintiuno editores.
- Girado R. D. (2009) *Manual de Técnicas de laboratorio químico*. Editorial Universidad de Antioquía.
- Lerner, D. (2007). *Lectura y Vida - Enseñar en la diversidad*. I Jornadas de educación Intercultural de la Provincia de Buenos Aires.
- López, J. *Normas de Seguridad en talleres y laboratorios* (2016) – Departamento de mecánica. Comisión SySO FACET-UNT.
- Mariana Maggio (2018) *Reinventar la clase en la Universidad*. Editorial Paidós.
- Organización Mundial de la Salud (2005). *Manual de Bioseguridad en el Laboratorio*. 3° edición.
- Pozo, J. I. y Pérez Echeverría, M. (2009). *Psicología del aprendizaje universitario: la formación en competencias*. Universidad Autónoma de Madrid.
- Sociedad Americana de Química (2003). *Seguridad en los laboratorios químicos académicos-Prevención de accidentes para estudiantes universitarios- 7ma Edición-*

PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO DE ACTIVIDADES EXPERIMENTALES EN LA FORMACIÓN DEL PROFESOR EN QUÍMICA

Bertelle, Adriana y Fuhr Stoessel, Ana

afuhr@fio.unicen.edu.ar - abertell@fio.unicen.edu.ar

Departamento de Formación Docente. Facultad de Ingeniería. UNCPBA

Palabras Clave: ENSEÑANZA. ACTIVIDADES EXPERIMENTALES. FORMACIÓN DE PROFESORES DE QUÍMICA.

En este trabajo se describe una actividad de aprendizaje que se desarrolla en la asignatura Diseño del Trabajo Práctico (DTP), de la Carrera de Profesorado en Química, de la Facultad de Ingeniería de la UNCPBA. Esta actividad se ha implementado en las últimas cursadas y consiste en una situación en la que los futuros profesores de química ponen en juego el conocimiento sobre el diseño y puesta en aula de una actividad experimental, que se desarrolla en una institución educativa de la ciudad de Olavarría, de nivel secundario o terciario.

La actividad experimental es entendida como una amalgama de acciones típicas de las prácticas científicas, que tienen como meta producir y profundizar un conjunto de vínculos entre los modelos que sustentan los cuerpos teóricos y la realidad (eventos, objetos) que intentan describir y explicar (Tenaglia y otros, 2011). Los trabajos de laboratorio son parte de la actividad experimental en la enseñanza. Muchas veces estos implican una práctica repetitiva de técnicas y procedimientos, lo cual hace un aporte muy acotado al aprendizaje de las ciencias. Una riqueza mayor para el aprendizaje se logra si se trabaja en actividades experimentales (de laboratorio u otras) que den oportunidad para que los estudiantes exploren, elaboren explicaciones, reflexionen, utilicen modelos y comparen sus ideas con las aportadas por las experiencias, las cuales potenciarán el aprendizaje en ciencias (Rocha y Bertelle, 2007).

En relación a la formación de grado del profesor en química se la considera como un proceso integral, en el que se apunta necesariamente a desarrollar competencias que le permitan desenvolverse adecuadamente en el ámbito laboral, adaptarse a los cambios y aprender continuamente, características que son distintivas de todo profesional (Rocha y otros, 2013). Lo expresado anteriormente requiere encontrar alternativas que posibiliten el desarrollo de un conocimiento profesional profundo y coherente de Química, del currículo, de las teorías de enseñanza y aprendizaje, sobre aspectos epistemológicos del conocimiento científico, pedagógicos, didácticos, sociológicos. Esta formación debe complementarse con un fuerte trabajo en la reflexión e interpretación crítica de ese conocimiento que se genera, posibilitando esto lograr un conocimiento profesional cada vez más acabado, integrado y coherente.

En este sentido la experiencia que se presenta pretende propiciar un espacio de intervención y reflexión sobre la propia práctica, a partir de diseñar y desarrollar una actividad experimental, para una institución educativa. La

actividad posibilita que los futuros profesores profundicen en el conocimiento científico, que planifiquen y desarrollen una actividad experimental sobre un tema de contenido químico poniendo en juego estrategias para enseñar contenidos procedimentales. Se pretende además que reflexionen cómo mejorar lo realizado para desarrollarlo en prácticas futuras.

Este tipo de actividades está en consonancia con lo establecido por el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) en la propuesta de Estándares para la Acreditación de las Carreras de Profesorado Universitario en Química (Resol N° 856/13), en la que se menciona que la participación en experiencias de formación en ámbitos educativos diversos, entre ellos formales y no formales, es una de las condiciones que se deben generar desde la formación inicial y que brinda posibilidades de enriquecer y ampliar la reflexión sobre la práctica educativa.

LA ACTIVIDAD

Desde la asignatura Diseño del Trabajo Práctico se propone la elaboración y desarrollo por parte de los futuros profesores, de una actividad experimental planteada a partir de una situación problemática. Se planifica como integración del contenido de los dos primeros módulos.

Con el asesoramiento de los docentes, los estudiantes seleccionan una institución y un curso para implementar la actividad. El docente responsable del curso elegido propone el tema químico y los contenidos sobre los que se debe trabajar. A partir de estos datos los estudiantes planifican el desarrollo de una actividad experimental que deberá llevarse a cabo en la institución educativa seleccionada. Se trata que los cursos que se seleccionan no sean numerosos, por ser para los futuros profesores una de las primeras prácticas de formación en el aula, relacionada con la actividad experimental.

A través de esta actividad se pretende aportar al desarrollo de habilidades y saberes del futuro profesor, relacionadas con la planificación y puesta en aula de actividades experimentales. En relación con la planificación, esta involucra el planteo de objetivos y contenidos de aprendizaje, la elaboración de un guion escrito que contenga una situación problemática experimental, la organización del contenido (para ser llevado al aula del nivel educativo en que se lleve adelante la actividad) y de las intervenciones tanto del docente como de los estudiantes, de los tiempos y de los recursos. Requiere, entre otras tareas:

- Visitar la institución donde se desarrollará la actividad para conocer las instalaciones del laboratorio, relevar el material, organizarlo, prever cómo se distribuirán los estudiantes y cómo se organizarán para el desarrollo de la actividad y todo aquello relacionado con la seguridad.
- Elaborar un guión para los estudiantes de la institución en la que se implementará la actividad que contenga: los objetivos de aprendizaje y contenidos que se quieran desarrollar, la consigna de trabajo escrita con la situación problemática a partir de la cual se desarrolle la actividad, las indicaciones y aspectos de seguridad a tener en cuenta,.
- Planificar la clase en base a considerar los tiempos de trabajo disponible y las intervenciones docentes. En relación al tiempo se les solicita

explicitar cómo será la distribución del mismo previendo tareas de pequeño grupo, de puestas en común a todo el grupo. En cuanto a las intervenciones se propone pensarlas para que sean una guía para los estudiantes.

En la puesta en aula de la actividad, la actuación de los futuros docentes se registra mediante la observación que llevan adelante los profesores responsables de la asignatura y otro estudiante, con una guía de observación previamente elaborada de manera colaborativa. La guía contiene preguntas que orientan la observación sobre aspectos tales como: el tratamiento del contenido, en particular el contenido procedimental y la gestión de la clase, del tiempo y de los recursos.

Posteriormente al desarrollo de la actividad en el aula, se realiza una instancia de reflexión en la que se da la posibilidad a que los estudiantes expresen cómo se sintieron, cuáles fueron las principales dificultades que se les presentaron y qué aspectos destacan de lo desarrollado.

Para evaluar las diferentes instancias que implica la actividad de aprendizaje, se utilizan diferentes instrumentos. En el seguimiento de tareas previas a la planificación se utiliza una lista de control en la que se registra que tareas se van desarrollando (visita a la escuela y avance del guión de trabajo y planificación de la clase). Otro de los instrumentos lo constituye el documento escrito que contiene la planificación. El seguimiento del desarrollo en aula se realiza a partir de la guía de observación elaborada colaborativamente. Ese registro es utilizado para reflexionar sobre el desarrollo de la intervención en relación a los aspectos que hacen a la asignatura como así también para mejorar las futuras prácticas.

En particular en la cursada del año 2018 se constituyeron tres grupos, los cuales desarrollaron la actividad en la Escuela de Educación Agraria N°1, el Instituto Superior de Formación Docente N°22 y la asignatura Química Analítica de la FIO.

RESULTADOS Y PERSPECTIVAS FUTURAS

En cuanto a los resultados de la actividad se cuenta con apreciaciones orales que han expresado los futuros profesores en las instancias de devolución, manifestando lo interesante que les resulta, los miedos que les provoca enfrentarse a los grupos de estudiantes de las diferentes instituciones educativas, las inseguridades, el tiempo de planificación y preparación que implica y sobre todo la necesidad de desarrollar estrategias para resolver situaciones inesperadas.

Como acción futura se considera importante continuar generando puntos de encuentro entre la asignatura Diseño del trabajo Práctico y asignaturas de la Formación Específica del profesorado de química, como el realizado este año en Química Analítica.

BIBLIOGRAFÍA

- Bertelle, A. y Rocha, A. (2007). El rol del laboratorio en el aprendizaje de la Química. *Memorias I Jornada de la Enseñanza de las Ciencias de la Naturaleza: Las actividades de enseñanza y aprendizaje en las Ciencias de la Naturaleza*. Tandil
- Consejo Interuniversitario Nacional (2013). Propuesta de Estándares para la Acreditación de las Carreras de Profesorado Universitario en Química. Anexo V. Resol. N° 856/13.
- Tenaglia, M.; Bertelle, A.; Martínez, J. M.; Rocha, A.; Fernández, M.; Lucca, G.; Bustamante, A.; Dillon, M.; Distéfano; M.H. (2011). Determinación y evaluación de competencias asociadas a la actividad experimental. *Revista Iberoamericana de Educación, n°56/1, pp: 1-14*.
- Rocha, A.; Bertelle, A.; Iturralde, C.; García de Cajén, S.; Roa, M.; Fuhr Stoessel, A.; Bouciguez, M. J. (2013). Formación de Profesor de Química en la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Argentina). *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 10 (Núm. Extraordinario)
<http://www.redalyc.org/pdf/920/92028937023.pdf>.

PROPUESTA DE EVALUACIÓN CONTINUA EN LA ASIGNATURA ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA ANALÍTICA

Borsa, Eugenia; Salomone, Olga; Sequeira, Adriana

eborsa@fio.unicen.edu.ar; ssalomon@fio.unicen.edu.ar; adriana.sequeira@fio.unicen.edu.ar

Departamento de Ciencias Básicas. Facultad de Ingeniería. UNCPBA

Palabras Clave: INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, APRENDIZAJE, ENSEÑANZA, EVALUACIÓN CONTINUA

INTRODUCCIÓN

Año a año se viene observando que un bajo porcentaje de alumnos (menos del 50%), aprueba las primeras materias de las carreras de Ingeniería que se dictan en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (FIO-UNCPBA). Frente a esta situación, los docentes responsables de la asignatura Álgebra y Geometría Analítica consideraron necesario revisar y reflexionar las metodologías de enseñanza y los instrumentos de evaluación que ayuden a diagnosticar e intervenir en la mejora de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La evaluación de los aprendizajes tiene, en general, dos grandes propósitos. El primero es la mejora del proceso educativo, también llamada evaluación formativa. El segundo es informar a distintos actores, de la institución, de la sociedad, sobre los logros obtenidos, esta evaluación que se desprende de este propósito es conocida como evaluación sumativa, y comprende las funciones de acreditación, calificación y rendición de cuentas del desempeño del estudiante.

La evaluación formativa es continua y tiene como el principal objetivo decidir las acciones de enseñanza necesarias para orientar a cada alumno y al grupo en su conjunto a lograr los objetivos de aprendizaje y en consecuencia mejorar el rendimiento esperado.

Vallés Rapp, Ureña Ortín y Ruiz Lara (2011) mencionan que: “existen numerosas referencias de investigaciones que avalan la importancia de lograr un carácter formativo en la evaluación frente a las prácticas tradicionales de evaluación en la enseñanza universitaria, que se limitan a realizar una valoración final y sumativa con un propósito exclusivamente calificador” (p. 138).

Black y Wiliam (1998) definen a la evaluación formativa como todas aquellas actividades emprendidas por docentes y estudiantes con el propósito de proveer información para ser usada como feedback útil para modificar y mejorar las actividades de enseñanza y aprendizaje en las que están implicados. El feedback, o retroalimentación, puede producirse a través de comentarios que realiza el docente, en forma escrita u oral, además de calificaciones numéricas o conceptuales. Proponer a los estudiantes diferentes formas de evaluación, los ayuda a descubrir cuáles son sus fortalezas y debilidades, haciendo posible la rectificación de sus errores.

Camilloni (2004) define a la evaluación formativa como una estrategia fundamental que permite recoger información relativa a los progresos y dificultades de aprendizaje del estudiante, interpretar esta información y adaptar las actividades de enseñanza y de aprendizaje.

Nuevos estudiantes, nuevas formas de aprender, requieren de una constante actualización de las metodologías de enseñanza y de las estrategias de evaluación.

En este marco, se consideró conveniente contar con un sistema de evaluación continua en la asignatura Álgebra y Geometría Analítica, con el objetivo de ofrecer información útil a estudiantes y docentes que ayude a tomar las medidas a tiempo y así mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Intervenir oportunamente con diferentes estrategias durante todo el proceso puede conducir a lograr una mejora en los aprendizajes de los estudiantes.

En el presente trabajo se describe una propuesta de evaluación continua y se comparten resultados obtenidos hasta el momento.

PROPUESTA DE EVALUACIÓN CONTINUA

La propuesta de evaluación consiste en un sistema de evaluación llamado "Parcialitos", que comenzó a implementarse en el año 2016, en la asignatura Álgebra y Geometría Analítica, la cual corresponde al primer cuatrimestre de primer año de todas las carreras de Ingeniería y del Profesorado en Química que se dictan en la Facultad de Ingeniería. Este sistema de Parcialitos tiene como objetivos principales contribuir a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje y lograr la promoción de la asignatura. Con el propósito de motivar a los estudiantes a participar de la evaluación continua asumiendo el compromiso del estudio de los diferentes temas es que se consideró oportuno que los resultados de los parcialitos formaran parte de la evaluación sumativa en la instancia de promoción.

Por ello se dice que la propuesta se trata de un sistema de evaluación formativa que complementa al sistema de evaluación sumativa (Rosales, 2014) y permite detectar dificultades a nivel conceptual, a tiempo, para favorecer los aprendizajes de los alumnos y su rendimiento en la asignatura.

La propuesta de los parcialitos consiste en proponer a los estudiantes una serie de preguntas conceptuales de respuesta concisa a medida que van finalizando las diferentes unidades temáticas. La resolución de estas actividades permite detectar errores que luego son socializados entre docentes y alumnos para su posterior corrección. De esta forma se logra una evaluación continua, cualitativa e individual, con un doble papel, formativa para el alumno e informativa para el docente. Con los resultados obtenidos se van realizando los ajustes necesarios para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

El sistema de "Parcialitos" consta de 10 instancias a lo largo del desarrollo de la asignatura.

El sistema de evaluación vigente contempla, para la cursada, dos exámenes parciales con sus respectivos recuperatorios. La calificación mínima para aprobar en cualquier instancia es de 55/100 (cincuenta y cinco sobre cien). En caso de no alcanzar ese puntaje, en alguna de las evaluaciones parciales, el alumno puede rendir un recuperatorio general que deberá aprobar con un mínimo de 60/100 (sesenta sobre cien). Todas las evaluaciones son de

carácter teórico práctico. Para acceder a la promoción de la asignatura, además de aprobar los parciales, es requisito asistir a todos los parcialitos, aprobar el 60% de los mismos y obtener 70/100 puntos o más en la última instancia de evaluación sumativa (segundo parcial). En caso de aprobar el primer parcial, obtener 70 puntos en la segunda instancia teórico-práctica y no haber aprobado la mitad de los parcialitos, el alumno puede acceder a la promoción respondiendo nuevamente algunas preguntas teóricas.

Si bien puede parecer que se expone a los estudiantes a mayor cantidad de momentos de evaluación, que pueden ocasionar presión y en muchas oportunidades agotamiento, se considera que esta estrategia de evaluación ayuda a orientarlos en cuanto a sus formas de estudiar, razonar y expresar sus conocimientos.

RESULTADOS

Para medir el impacto de la implementación de este sistema de “Parcialitos” se considera analizar las planillas de registro de notas parciales de cada cuatrimestre, en cuanto a cantidad de alumnos que: cursaron, abandonaron, o nunca vinieron a rendir los exámenes (llamados ausentes), desde el año 2012 hasta el primer cuatrimestre 2018. Para dicho análisis no se consideraron los alumnos ausentes, es decir, aquellos que se inscribieron a la asignatura y luego no se presentaron a ninguna instancia de evaluación. En la Figura 1 se graficaron los porcentajes de alumnos que cursaron la asignatura en cada cuatrimestre; puede observarse dos grupos estadísticamente diferentes, por un lado de 2012 a 2016-1 (primer cuatrimestre 2016) y por el otro, desde el segundo cuatrimestre 2016 (2016-2) hasta la actualidad (2018-1).

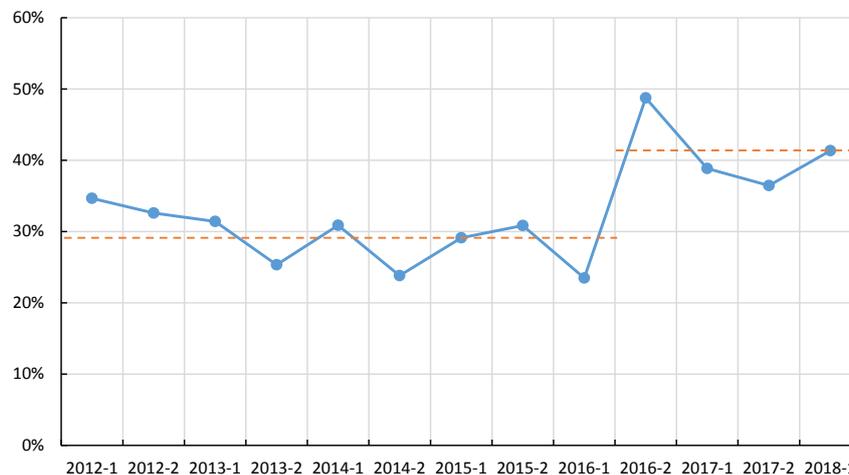


Figura 1. Porcentaje de alumnos que cursaron la asignatura, por cuatrimestre, sin considerar alumnos ausentes

Realizando un promedio de los porcentajes de aprobados en cada cuatrimestre de estos dos grupos, puede verse en la Figura 1, con línea punteada, que hasta el primer cuatrimestre de 2016, sólo un 29% cursa la asignatura. Mientras que desde el segundo cuatrimestre 2016, el porcentaje de aprobados asciende a 41%. Cabe aclarar que consideramos cursada aprobada a aquellos

alumnos que han aprobado las 2 evaluaciones sumativas, en cualquiera de las instancias propuestas.

Si bien el nuevo sistema de “Parcialitos” fue implementado en el primer cuatrimestre de 2016, los cambios comenzaron a observarse desde el siguiente cuatrimestre.

Analizando el porcentaje de alumnos que permanecieron en el sistema de cursado, es decir, aquellos alumnos que se presentaron a todas las instancias de evaluación, se observa en la Figura 2 cómo ha aumentado el número de estudiantes que permanecen activos luego de la implementación del nuevo sistema de “Parcialitos”. El promedio de alumnos presentes a todas las instancias de evaluación, hasta el primer cuatrimestre de 2016, fue del 44%, mientras que desde el segundo cuatrimestre que comenzó a implementarse el nuevo sistema, hasta el primer cuatrimestre de este año, el porcentaje promedio aumentó a 63%.

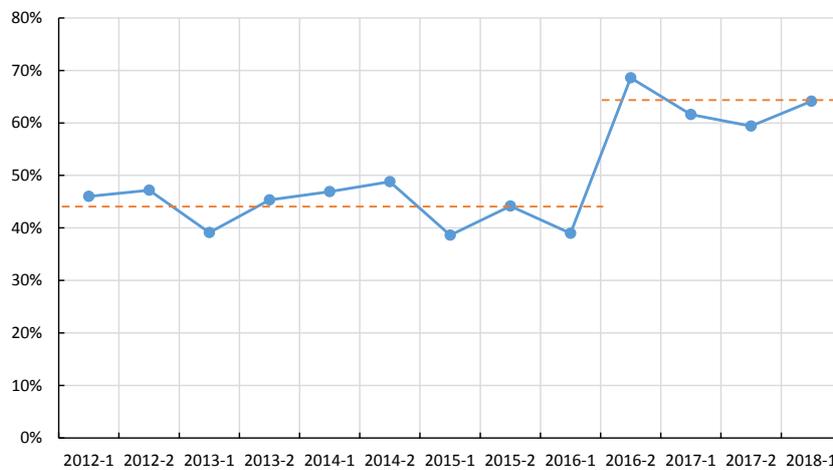


Figura 2. Porcentaje de alumnos que permanecieron en el aula

Este nuevo sistema también ofrece la posibilidad de promocionar la asignatura, en la Figura 3 se muestra el porcentaje de alumnos que, además de cursar, promocionan la asignatura. Se observa que alrededor del 50% de los alumnos que cursan la asignatura, también acceden a la promoción.

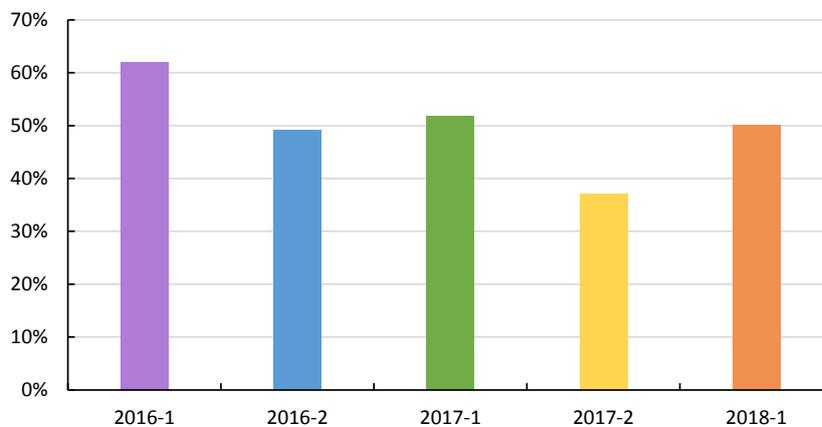


Figura 3. Porcentaje de alumnos que cursan y promocionan la asignatura

Con respecto a la aceptación del nuevo sistema de evaluación, al finalizar cada cuatrimestre, se realiza una encuesta de opinión con el objetivo de obtener información que permita mejorar la evaluación propuesta. Las respuestas a las encuestas reflejan que el sistema de parcialitos implementado ha sido aceptado satisfactoriamente por los alumnos, quienes manifiestan que los mismos les ayudan a comprender mejor algunos temas y llevar la asignatura al día. (Salomone, Sequeira y Borsa, 2017)

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos hasta el momento, se interpreta que la evaluación continua en la asignatura ha contribuido no sólo a mejorar los aprendizajes de los alumnos sino también a aumentar el número de aprobados y el número de alumnos que permanecen en el aula. Esta situación alienta a continuar con la implementación de este sistema de parcialitos e involucrar a una mayor cantidad de alumnos que participen de estas instancias.

Con esta propuesta de evaluación continua se favorece el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que se generan situaciones que permiten identificar las dificultades que tienen los alumnos y así trabajar en la corrección y superación de las mismas con actividades que promuevan la crítica de sus propias construcciones.

El análisis de los resultados de este sistema de evaluación será publicado en reuniones científicas para compartir dicha experiencia con otros colegas.

BIBLIOGRAFÍA

- Black, P. y Wiliam, D. (1998): Inside the black box: Raising standars through classroom assessment. *Phi Delta Kappan* 80(2), 139-148.
- Camilloni, A. (1997): La calidad de los programas de evaluación y de los instrumentos que los integran, en AA.VV.: *La evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo*, Buenos Aires: Paidós.
- Camilloni, A. (2004) Sobre la Evaluación Formativa de los aprendizajes. *Quehacer Educativo, Año XIV N°68*, 6-12. Montevideo (Uruguay)
- Rosales, M. (2014) Proceso evaluativo: evaluación sumativa, evaluación formativa, y Assesment su impacto en la educación actual. Congreso iberoamericano de ciencia, tecnología, innovación y educación. Buenos Aires, Argentina.
- Salomone, O.; Sequeira, A.; Borsa, E. (2017) Encuesta de opinión de los alumnos de Álgebra y Geometría Analítica sobre el sistema de evaluación continúa implementado durante 2016. 1º Congreso Latinoamericano de Ingeniería. Entre Ríos.
- Vallés Rapp,C., Ureña Ortín, N., Ruiz Lara, E. (2011) La evaluación formativa en docencia universitaria. Resultados globales de 41 estudios de caso. *Revista de docencia universitaria, Volumen 9 (1)*, 135-158.

DISPONER RECURSOS EN POS DE FACILITAR EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS

Rohvein, Claudia y Spina, María Emilia

crohvein@fio.unicen.edu.ar, spinaemilia@gmail.com

Facultad de Ingeniería, U.N.C.P.B.A

Palabras Clave: RECURSOS, FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS, ENSEÑANZA APRENDIZAJE, LOGÍSTICA.

INTRODUCCIÓN

Actualmente se está trabajando simultáneamente sobre la mirada tradicional y la nueva tendencia sobre competencia aplicada a la educación superior. La primera consiste en el énfasis en el aprendizaje y en la persona que aprende, lo cual se observa en el surgimiento de una serie de conceptos tales como enseñar a pensar, aprender a aprender, aprendizaje autónomo, aprendizaje autodirigido y enseñanza para la comprensión (Román y Diez, 1994). La segunda, enfatiza en el desempeño y no en el saber, donde lo central es la eficiencia y la eficacia con respecto a metas del contexto (Tobón, 2006).

El perfil actual del estudiante presenta particulares relacionadas con operar conectados a la red, recibir información de manera rápida preferentemente de manera gráfica sobre la textual. Además, procesan la información de manera diferente, se conforman con respuestas rápidas, se visualiza falta de paciencia, realizan multitareas con acceso aleatorio a la información, prefiriendo el juego sobre el trabajo riguroso (Kowalski et al., 2016).

Hoy en día, la sociedad demanda más lo que una persona es capaz de hacer que el conocimiento acumulado. En particular, un ingeniero es quien resuelve situaciones profesionales que implican situaciones complejas contextualizadas. Se entiende por competencia a la capacidad de articular eficazmente un conjunto de esquemas (estructuras mentales) y valores, permitiendo movilizar (poner a disposición) distintos saberes, en un determinado contexto con el fin de resolver situaciones profesionales. (CONFEDI, 2007).

La responsabilidad de la formación de profesionales de ingeniería en la actualidad implica el desarrollo de competencias pertinentes que involucran la integración de saberes, habilidades y actitudes generales y específicas.

Para ello dominar recursos es condición necesaria, pero no suficiente. Entendiéndose por recursos a los saberes en las categorías *conocer* (conceptos, hechos, datos, teorías, principios); *hacer* (procedimientos, técnicas, métodos); *ser* (valores, actitudes, normas) (Tobón, 2007).

Realmente, lo que se necesita es actuar enfrentándose a la situación. En la actuación se movilizan y articulan los diversos saberes o recursos. Por cuanto aquí es donde entra en juego la competencia que se demuestra a través de la actuación.

Prahalad y Hamel (1990) defendieron y trataron de demostrar durante la década de los años 90, que un número reducido de competencias (para ellos Core Competencies) eran la explicación del éxito de las organizaciones. Estos

trabajos a nivel de management y gestión empresarial han tenido, en paralelo, un análisis y aplicación en el ámbito de la enseñanza (Villa et al., 2007).

Ante esta situación emergente, durante la formación de los nuevos ingenieros debe haber situaciones de integración programadas y la competencia debe ser evaluable, directa o indirectamente, y gradualmente (Villa et al., 2007).

En este contexto la asignatura Logística Industrial de la carrera Ingeniería Industrial ha modificado su planificación en el año 2018 con intención de contribuir paulatinamente a enfrentar estos cambios, reorientar sus acciones y aportar en la dirección descripta.

En este sentido se dividió la asignatura en dos partes donde en la primera se disponen los recursos y en la segunda se recurre a diferentes mediaciones pedagógicas para intentar contribuir en el desarrollo de alguna competencia.

El presente trabajo es continuación del artículo titulado "Evidenciar la cooperación a través del aprendizaje basado en el juego" presentado al congreso IPECyT 2018 (Rohvein, 2018). El mismo se presenta una descripción de los efectos provocados por el cambio implementado en la asignatura Logística Industrial de la carrera Ingeniería Industrial entre los años 2015 y 2017 con la introducción de una nueva estrategia de enseñanza correspondiente al aprendizaje basado en el juego en el tema integración de la cadena de suministro. Además, menciona como trabajos futuros mostrar el uso de la ampliación del aula mediante el aula virtual como así también del resto de metodologías implementadas.

El objetivo del presente trabajo es sustentar teóricamente el cambio de planificación de la asignatura Logística Industrial y ejemplificar puntualmente la aplicación de dos metodologías de enseñanza y de aprendizaje como son el aprendizaje basado en proyectos y el estudio de casos para aportar en la formación de competencias.

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA INNOVACIÓN

Como se describió previamente durante el presente año 2018 en la asignatura Logística Industrial se implementó una innovación en la planificación de la misma, como forma de comprometerse a enfrentar el cambio. Se decidió aportar los recursos como conceptos, teorías, principios, herramientas, métodos, procedimientos y técnicas en la primera mitad del cuatrimestre. Subsecuentemente, en la segunda mitad del dictado de la misma, se recurrió a otro tipo de metodologías de enseñanza aprendizaje con la intención de entrenar ciertas competencias utilizando los recursos adquiridos previamente. Conjuntamente, se dispuso la ampliación del aula mediante el aula virtual proporcionando ordenadamente la información, solicitando la realización de actividades en la plataforma y buscando potenciar la interacción estudiante – docente –información.

En la asignatura completa las intencionalidades didácticas del equipo docente toman base en metodologías relacionadas con el aprendizaje basado en juegos de modo que esta integración dinámica potencie la motivación, la concentración y el entendimiento de diversas situaciones; con guías que permiten visualizar de una manera global un tema a través de una serie de preguntas que dan una respuesta específica; con el aprendizaje por problemas donde se busca que el alumno aprenda a interpretar y plantear cualquier

situación problemática, elija metodologías apropiadas y desarrolle capacidad de interpretación y poder de justificación, pudiendo analizar no sólo los resultados sino también los conceptos teóricos aplicados; con el estudio de casos donde se construye el aprendizaje a partir del análisis y discusión de experiencias y situaciones de la vida real, presentadas de manera detallada y contextualizada; y con el aprendizaje basado en proyectos donde se permite al alumno adquirir conocimientos y competencias a través de la elaboración de proyectos que den respuesta a problemas de la vida real (Fernández March, 2006).

Es intención de la cátedra realizar una enseñanza orientada al desarrollo de competencias *tecnológicas* tales como identificar, formular y resolver problemas de sistemas logísticos; planificar, organizar, dirigir y controlar la cadena de suministro, sus componentes, bienes y flujo de información asociados; y utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas del área temática (CONFEDI, 2007).

En cuanto a las competencias *Sociales Políticas y Actitudinales* se persigue contribuir a la formación del desempeño de manera efectiva en equipos de trabajo; comunicarse con efectividad; y aprender en forma continua y autónoma (CONFEDI, 2007).

Para ello se requiere reconocer habilidades y destrezas en el proceso de aprendizaje mediante su inclusión en la propuesta pedagógica a través de actividades que permitan su desarrollo. Con este sustento se pretende aportar al desempeño del alumno y contribuir a su futuro desarrollo profesional, pensando la formación de grado del ingeniero desde el eje de la profesión.

SELECCIÓN DE LA MEDIACIÓN PEDAGÓGICA

Uno de los compromisos a los que se enfrentan los docentes es replantearse sus objetivos formativos. En línea con esto, las modificaciones planteadas a los objetivos de aprendizaje de la asignatura Logística Industrial son:

Como objetivo general se propone, desarrollar las capacidades que le permitan al alumno identificar y resolver problemas de sistemas logísticos en las organizaciones productoras de bienes y servicios.

En concordancia con el objetivo general se plantean los siguientes objetivos específicos, los cuales encausan las intenciones educativas.

- Identificar e interpretar los conceptos fundamentales del área temática.
- Reconocer el enfoque innovador de la logística, su terminología y bibliografía destacada.
- Aplicar las técnicas y herramientas fundamentales.
- Analizar y emplear los conceptos teóricos en situaciones concretas.
- Evaluar y analizar situaciones profesionales o problemáticas logísticas, aplicar herramientas, métodos, técnicas y diseñar soluciones para casos de estudio o proyectos.

El desarrollo del curso contempla la *exposición de contenidos conceptuales*, la *resolución de problemas* para promover la comprensión y una activa participación de los asistentes, así como el *diseño de propuestas de solución o proyectos de mejora* ante situaciones o problemáticas profesionales.

La propuesta didáctica considera aspectos bien diferenciados, pero todos fundamentados en la misma posición, posibilitar que el estudiante desarrolle

agudeza para enfrentar desafíos interdisciplinarios en continua evolución y criterio para tomar decisiones o discutir resultados analizando las alternativas posibles.

Las *horas de proyecto y diseño*, ubicadas en la segunda etapa de la cursada, se ven reflejadas en actividades relacionadas con logística inversa, almacenes e infraestructura de transporte. En cada caso se solicita al estudiante entrega de *trabajos resueltos grupalmente*.

A continuación se describen dos actividades puntuales referentes a logística inversa, y diseño de almacenes.

Con respecto a las actividades relacionadas con logística inversa se recurre a la exposición de un docente especialista en el tema, quién expone a los estudiantes una serie de situaciones problemáticas que reflejan un diagnóstico preliminar de la situación en la que se encuentra la cadena de recuperación de materiales de una ciudad. Particularmente, en el presente año, se trabajó sobre la recolección de residuos patógenos de los establecimientos de salud de la ciudad de Tandil, considerando los grandes generadores (hospitales, clínicas y sanatorios) y pequeños establecimientos (centros de atención primaria, consultorios privados como odontólogos y laboratorios).

Los estudiantes, mediante un trabajo en grupo, evaluaron y analizaron la situación profesional, la reglamentación vigente al respecto y aportaron posibles propuestas de mejora logística. Específicamente trabajaron sobre el ruteo para cumplimentar la recolección de los residuos que pueden ser perjudiciales para el ambiente y/o la salud, dándole disposición final adecuada. Se trabajó con el uso de un software disponible libremente en la web a través de la Universitat Pompeu Fabra Barcelona, Business Analytics Research Group, Vehicle Routing Problem, (<http://vrp.upf.edu/index.html>). El mismo resuelve el ruteo bajo el algoritmo de Clarke y Wright o método de los ahorros, concepto y método identificado e interpretado en la primera etapa de la asignatura: incorporación de recursos o saberes.

En la temática de almacenes se solicitó, mediante un trabajo grupal, aplicar herramientas, métodos, conceptos y técnicas básicas para crear el diseño y funcionamiento interno de un almacén con restricciones establecidas por el docente, como el uso combinado de diferentes medios de almacenamiento y de manipulación, una superficie delimitada y una ubicación específica. Para ello los estudiantes debieron diseñar un esquema básico de ubicación de estanterías detallando las dimensiones y calculando la capacidad de almacenamiento. Además, se solicitó detalle sobre áreas funcionales, medidas utilizadas para el dimensionamiento, uso del criterio ABC según rotación de las referencias, flujos de materiales, modelo de organización física, información que debiera manejar el sistema informático de gestión, tipos de referencias que se podrían almacenar y número. Todos estos conceptos, datos, teorías, principios, procedimientos, técnicas y métodos fueron incorporados en la primera etapa de la asignatura como saberes.

INDICADORES PARA EL SEGUIMIENTO DE LA IMPLEMENTACIÓN

Las estrategias generales asociadas al seguimiento y recopilación de datos de la implementación de la innovación son las siguientes:

En la primera etapa asociada a recordar, comprender, aplicar y analizar recursos, se evalúa a través de un *parcial* donde se constata el aprendizaje por problemas. En la segunda etapa relacionada con aplicar, analizar, evaluar y diseñar a través del uso de los recursos se evalúa con la entrega de una serie de *trabajos* en forma de estudio de casos y aprendizaje basado en proyectos. Particularmente, para cumplimentar el seguimiento del proceso de aprendizaje y luego decidir las instancias de cursado y promoción de la asignatura se recurre a los siguientes instrumentos de evaluación que responden a los objetivos específicos planteados:

Primeramente, para efectuar el seguimiento del proceso de aprendizaje se recurre a la *evaluación continuada*. En ella se realiza una observación sistemática de la aptitud, la cual considera una serie de criterios que aseguran al profesor estar aportando al crecimiento y la formación como profesional, caso contrario surgen las acciones correctivas. Estos criterios reconocen habilidades de comunicación como expresión escrita y oral, uso adecuado de terminología, organización, argumentación y uso bibliográfico. *El propósito de esta práctica es reconocer el enfoque innovador de la logística, su terminología y bibliografía reconocida.*

Durante el desarrollo de la cursada se propone a los alumnos a *resolver mini casos* con la intención de lograr la integración de los temas, fundamentos, técnicas y herramientas de aplicación en los sistemas logísticos. *El fin didáctico es lograr el análisis y empleo de los conceptos teóricos en situaciones concretas y entrenar la habilidad para tomar decisiones.*

Se obtiene la asignatura cursada mediante la aprobación del parcial teórico-práctico y de los trabajos de presentación. *Se busca certificar que el alumno ha aplicado eficazmente las técnicas y herramientas fundamentales del área temática mediante el parcial. Y se examina el logro de la formación referente a evaluar y analizar situaciones profesionales o problemáticas logísticas, aplicar herramientas, métodos, técnicas y diseñar soluciones para casos de estudio o proyectos mediante la entrega y defensa de los trabajos grupales.*

La aprobación de la asignatura se consigue en instancia de examen final. Se evalúa por medio de un examen teórico oral que contempla todos los temas contenidos en el programa de la asignatura. *Se busca certificar que el alumno haya identificado e interpretado los conceptos fundamentales del área temática.* Se es consciente que en esta instancia de final ya es tarde para evaluar este objetivo porque para haber logrado todos los anteriores ya se pasó por esta etapa de interpretación de conceptos. Sólo se responde a la exigencia del sistema educativo, pero en la instancia de oral se exige no sólo recordar y comprender los conceptos teóricos, sino también demostrar mediante integración de todas las unidades, ilustración o ejemplificación y opiniones pertinentes, el manejo completo de la temática que le permitió aplicar, analizar, evaluar y diseñar proyectos durante la cursada.

CONCLUSIONES

Dado que los estudiantes están implicados activamente en el aprendizaje, se pretendió armar una planificación en donde ellos mismos construyan el conocimiento mediante la búsqueda y síntesis de la información, integrándola con competencias de indagación, gestión, pensamiento crítico, resolución de

problemas, desempeño efectivo en equipos de trabajo, comunicación y aprendizaje en forma continua y autónoma.

La mediación pedagógica tomó estructura del siguiente modo, primero disponer los recursos en forma de saberes conocer, hacer y ser, al inicio de la asignatura; y luego con este sustento y por medio de trabajos grupales, formar algunas competencias tecnológicas y otras sociales, políticas y actitudinales como se nombran previamente.

La ampliación del aula mediante el aula virtual ha registrado excelentes resultados en el desarrollo de la asignatura, orden, disposición de información, realización de actividades mediante la plataforma y ha potenciado la interacción estudiante – docente –información.

Se intenta que la evaluación de la enseñanza y del aprendizaje (parcial y entrega de trabajos) sea congruente con los objetivos planteados (disponer recursos y formar competencias) y las metodologías de enseñanza establecidas (aprendizaje basado en juegos, guías de trabajos prácticos, aprendizaje por problemas, estudio de casos, aprendizaje basado en proyectos).

El uso del parcial como indicador del aprendizaje permite corroborar que los recursos respecto a técnicas y herramientas logísticas han sido alcanzados. La entrega y defensa de los trabajos grupales, casos de estudio o proyectos, busca confirmar el desarrollo de competencias para evaluar situaciones y diseñar soluciones profesionales.

Se aspira dar herramientas para que el estudiante a partir de su motivación, dedicación y esfuerzo obtenga no sólo un aprobado, sino satisfacción y aprendizaje.

PERSPECTIVAS FUTURAS

Los trabajos futuros giran en torno a brindar evidencia mediante el seguimiento y evaluación del cambio de la planificación presentada, del uso acertado de las metodologías implementadas (aprendizaje basado en problemas, proyectos y estudio de casos) para la formación de competencias en la asignatura Logística Industrial, como así también la efectividad del uso de la ampliación del aula mediante la plataforma virtual.

BIBLIOGRAFÍA

- Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI). (2007). *Competencias Genéricas. Desarrollo de competencias en la enseñanza de la ingeniería argentina*. San Juan: Universidad. Nacional de San Juan. 37p.
- Fernández March, A. (2006). Metodologías activas para la formación de competencias. *Educatio siglo XXI*, Vol. 24, pp. 35 – 56. Recuperado de <http://revistas.um.es/educatio/article/viewFile/152/135>.
- Kowalski, V., Posluszny, J., López, J., Erck, I., Enriquez, H. (2016). Formación por competencias en ingeniería: ¿Camino o destino? *Revista Argentina de Ingeniería, RADI* 5 (7), 130-141.
- Prahalad, K. y Hamel, G. (1990). The core competence of the corporation. *Harvard Business Review* 68 (3), 79-91.

- Rohvein, C. y Spina, M. E. (2018). Evidenciar la cooperación a través del aprendizaje basado en el juego. *Actas Congreso VI Jornadas Nacionales y II Latinoamericanas de Ingreso y Permanencia en Carreras Científico-Tecnológicas*, IPECyT 2018, Olavarría.
- Roman, M. y Díez, E. (1994). *Curriculum y enseñanza: Una didáctica centrada en procesos*. Madrid: Editorial EOS.
- Universitat Pompeu Fabra Barcelona. *Business Analytics Research Group, Vehicle Routing Problem*. Recuperado de <http://vrp.upf.edu/index.html>.
- Villa Sánchez, A. y Poblete Ruiz, M. (2007). *Aprendizaje basado en competencias: una propuesta para la evaluación de las competencias genéricas*. Bilbao: Universidad de Deusto, Ediciones Mensajero.
- Tobón, S. (2006). *Formación basada en competencias, pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá: ECOE.

FORMACIÓN BASADA EN COMPETENCIAS: SEMINARIO INTEGRADOR DE CIENCIAS MORFOLÓGICAS

Carrica, Mariano; Larsen, Karen; Lendez, Pamela; Herrera, Marcela; Felipe, Antonio

mcarrica@vet.unicen.edu.ar; kelarsen@vet.unicen.edu.ar;

palendez@vet.unicen.edu.ar; mherrera@vet.unicen.edu.ar; aefelipe@vet.unicen.edu.ar

Departamento de Cs. Biológicas, Facultad de Cs. Veterinarias, UNCPBA, Tandil

Palabras Clave: INTEGRACIÓN, COMPETENCIAS, INGRESANTES

INTRODUCCIÓN

En la educación biomédica, las ciencias morfológicas, que estudian la estructura de los organismos desde diferentes niveles de organización, constituyen un campo disciplinar que suele desagregarse en los planes de estudio en distintas asignaturas. De esta manera, los estudiantes cursan de manera independiente las asignaturas de anatomía, histología, embriología, biología celular y sistémica, entre otras. Como consecuencia, no debería sorprender que los estudiantes elaboren marcos conceptuales y procedimentales fragmentados con imposibilidad de aplicarlos en situaciones diferentes a las aprendidas o trascender los límites de las disciplinas.

En el marco del diseño, implementación y evaluación de innovaciones educativas en la carrera de Medicina Veterinaria de la UNCPBA se comenzó a trabajar en una propuesta de integración de las ciencias morfológicas con su función biológica en el primer año. La propuesta, denominada Seminario Integrador, responde a los lineamientos del perfil para los estudiantes del primer año de la carrera que fueron elaborados por las Comisiones Estudiantar y Perfiles Estudiantiles. En dicho perfil se identificaron dificultades de los ingresantes para la comprensión de textos, la expresión oral y escrita, la carencia de hábitos de estudio y falta de motivación. Entre las capacidades y habilidades generales que los estudiantes de primer año deberían poseer o desarrollar se destacaron la autonomía, la responsabilidad, el compromiso, la capacidad de organización y de integración de contenidos. Como capacidades y habilidades relativas al aprendizaje se requieren las expresiones oral y escrita, la identificación y análisis de problemas y la capacidad de aprendizaje autorregulado.

Si asumimos que la Educación Superior tiene el deber de brindar los conocimientos para que los estudiantes se formen profesionalmente, los cursos iniciales de las carreras deberían trabajar, no sólo los conocimientos disciplinares, sino estrategias cognitivas y metacognitivas que minimicen el fracaso académico (Gutiérrez, 2003) y permitan el desarrollo de competencias para afrontar los desafíos presentados en distintos escenarios (Ferreyra y Peretti, 2010). En este contexto, los docentes universitarios, especialmente aquellos de los primeros tramos de las carreras universitarias, tienen como función formar personas capaces de descubrir, enfrentar y solucionar problemáticas cotidianas que involucran además de la adquisición de

contenidos específicos propios de cada currículo, aspectos que hacen a su formación profesional (Irigoin y Vargas, 2002).

La educación basada en competencias es una orientación educativa que pretende dar respuesta a la actual sociedad de la información, donde el capital humano se ve reforzado por las nuevas tecnologías (Argudín Vázquez, 2001). El término competencias se define, según Chomsky (1985), como la capacidad y disposición para el desempeño y para la interpretación. Desde el punto de vista académico, constituyen el resultado de un proceso de aprendizaje que deberá garantizar que los estudiantes sean capaces de integrar los conocimientos, habilidades, actitudes y responsabilidades que exigen los perfiles profesionales (Rodríguez González y cols., 2007). De acuerdo con Perrenoud (2007), el concepto de competencia se asume como la capacidad de movilizar distintos recursos cognitivos para enfrentar situaciones.

EL SEMINARIO INTEGRADOR DE PRIMER AÑO

A partir de las consideraciones del marco teórico se diseñó el Seminario Integrador de Primer Año (SI). El SI está dirigido a los estudiantes que cursan el segundo cuatrimestre del primer año de la carrera de Medicina Veterinaria y es de carácter obligatorio. Las asignaturas implicadas en el mismo son Biología Celular y Sistémica, Anatomía I y II e Histología, Embriología y Teratología. El SI se consideró como encuentro final de las actividades prácticas de las asignaturas Anatomía II e Histología, Embriología y Teratología.

El SI se orienta a enriquecer la formación académica de los estudiantes mediante el desarrollo de competencias genéricas y relativas al aprendizaje. Además del perfil establecido para el primer año de la carrera, se consideraron los requerimientos específicos de los equipos docentes de asignaturas del segundo año y, en especial, del Trabajo Práctico Integrador de Tercer Año.

Los objetivos de aprendizaje del SI son: a) interpretar e integrar el desarrollo embriológico, la morfología micro y macroscópica y la función biológica de un órgano modelo; b) describir en el órgano asignado los componentes embriológicos, histológicos, anatómicos y biológicos involucrados; c) inferir la relación entre estructura, ubicación y función de un órgano determinado como parte de un sistema; d) diseñar una exposición oral del trabajo basada en criterios académicos; y e) trabajar cooperativamente con sus pares.

Se asume que los estudiantes poseen capacidades y habilidades que deben ser enriquecidas mediante actividades de enseñanza y aprendizaje en espiral que promuevan mejoras en sus representaciones de los contenidos y de las tareas (modalidades enactiva, icónica y simbólica). Cabe aclarar que el SI se constituye como un componente de un proceso mucho más complejo y duradero para el desarrollo de competencias:

- Relativas al aprendizaje: conocimientos sobre el área de estudio; capacidad de abstracción, análisis y síntesis; capacidad para organizar y planificar; capacidad para identificar, interpretar e integrar conocimientos; capacidad de buscar, analizar y seleccionar información procedente de diferentes fuentes.
- Relativas a las relaciones interpersonales y trabajo grupal: capacidad para trabajar en equipo; capacidad para la comunicación oral, habilidades en el uso de las TICs.

- Relativas a la autonomía y desarrollo personal: capacidad creativa, capacidad de crítica y autocrítica, habilidad para trabajar de forma autónoma, capacidad de actuar y tomar decisiones frente a nuevas situaciones, compromiso y responsabilidad en el trabajo, seguridad en sí mismo.

ORGANIZACIÓN DEL SEMINARIO INTEGRADOR DE PRIMER AÑO

El equipo docente responsable del SI está conformado por al menos un representante de cada asignatura. Se constituye así el grupo de docentes tutores (GDT). Para la organización del SI los estudiantes son distribuidos al azar en grupos conformados por 10 integrantes. Una vez conformados los grupos no se permiten cambios de estudiantes entre grupos, excepto en casos debidamente justificados.

Fases	Actividades	Modalidad	Duración
De preparación	Conformación de los grupos Asignación del tema de trabajo Presentación del GDT en encuentro teórico.	Clase completa	1 hora
De inicio	Tutoría inicial Diálogo sobre condiciones de trabajo y evaluación. Asesoramiento bibliográfico. Establecimiento de fechas de encuentros tutoriales.	Grupal	20 minutos por grupo
De desarrollo	Trabajo grupal autónomo Encuentros tutoriales: 5 cinco	Grupal	9 semanas
De defensa del trabajo y evaluación	Presentación oral de resultados	Clase completa	6 horas aprox.
De devolución	Encuentro del GDT y grupos de estudiantes	Grupal	30 minutos por grupo

El GDT siempre trabajó con los estudiantes con la presencia de todos sus integrantes. En la fase de inicio se presentó a los estudiantes un instructivo donde se enuncian los objetivos, las competencias a desarrollar, la dinámica de trabajo, las pautas de aprobación, los resultados esperados, el cronograma y forma de elaboración de citas bibliográficas. El mismo estuvo disponible en el aula virtual del Área de Histología y en la fotocopidora del Centro de Estudiantes.

Los encuentros tutoriales durante la fase de desarrollo se centraron en la discusión de la validez de contenidos seleccionados y conocimientos elaborados por los estudiantes, la consolidación de ideas, evaluación de progresos y necesidades de aprendizaje. Los aspectos más trabajados fueron los relacionados con la síntesis adecuada de la información, la capacidad para identificar conceptos prioritarios, la interpretación de textos, los criterios para la integración de contenidos y la selección y utilización didáctica de imágenes. Se brindó asesoramiento a los estudiantes en el manejo de TICs, estrategias para el éxito en el trabajo cooperativo (planificar tareas grupales e individuales) y la resolución de conflictos en el grupo.

Para la comunicación oral de resultados se les presentó una rúbrica con los siguientes criterios de valoración: vocabulario, pronunciación, volumen, velocidad de exposición, postura y contacto visual, contenido, secuenciación e interacción con el auditorio. La rúbrica actuó como marco para la autoevaluación de los grupos, instrumento de reflexión y se empleó en la evaluación por pares en la fase defensa del trabajo.

La presentación de los resultados grupales se realizó en forma oral, con apoyo de TICs (por ej.: PowerPoint, Prezi, etc.) por dos integrantes del grupo que fueron sorteados en forma previa al encuentro. Cada grupo dispuso de 10 minutos de exposición seguidos de 5 minutos de devolución por parte de los estudiantes y docentes. El tiempo asignado debía ser distribuido proporcionalmente entre los dos expositores, sin ser interrumpidos por otros miembros del grupo. Una vez finalizada la exposición, los demás integrantes del grupo pudieron hacer sus aportes.

Los criterios de evaluación establecidos fueron: a) capacidad de relacionar e integrar de manera completa y correcta los contenidos desde el punto de vista embriológico, morfológico y biológico; b) habilidad de síntesis y transferencia de lo trabajado; c) uso correcto del lenguaje específico; d) utilización correcta de las TICs como apoyo a la exposición; e) uso correcto del tiempo de exposición establecido; y f) actitud de los estudiantes durante la exposición y devolución.

Para la evaluación final se utilizaron planillas con los criterios de evaluación mencionados previamente. En la misma participaron los GDT y docentes invitados de las áreas intervinientes. Al finalizar la jornada, se realizó una puesta en común a partir de las planillas de evaluación, considerando “aprobados” a aquellos grupos que cumplieron con los objetivos preestablecidos.

Los resultados de la evaluación fueron publicados el día posterior a la realización de la defensa oral del trabajo. En la fase de devolución el GDT se reunió con los grupos de estudiantes que no alcanzaron los objetivos de aprendizaje propuestos con el fin de realizar las devoluciones pertinentes y analizar, en forma conjunta, los resultados obtenidos, como parte de la evaluación formativa.

RESULTADOS

Los encuentros tutoriales permitieron monitorear no sólo la evolución del trabajo grupal sino también la participación individual de cada estudiante. En la fase de desarrollo se pudo observar las dificultades de los estudiantes para seleccionar los contenidos e integrarlos, principalmente los contenidos trabajados durante la cursada de Biología celular y sistémica relacionados con la función del órgano trabajado. Así mismo esta dificultad se presentó también en el momento de la defensa no logrando así en algunos casos concretar el objetivo del SI. Frente a estos resultados y luego del análisis autocrítico por parte del GDT, se concluyó que se realizarían ajustes en el seguimiento y la guía tutorial de los próximos años, con el fin de ayudar y de acompañar a los estudiantes en el proceso de desarrollo de las competencias que este trabajo propone desarrollar.

En la fase de defensa oral, los estudiantes se mostraron con mucho nerviosismo, situación esperable si se tiene en cuenta que el SI representa la

primera instancia de exposición oral por parte de ellos. Así mismo se observó dificultades en la expresión oral, en la distribución del tiempo de presentación entre los dos estudiantes sorteados, falta de lenguaje específico, dificultades en el desarrollo de un hilo conductor que les permitiera realizar una exposición integrada de los contenidos trabajados, observándose, por el contrario, fragmentaciones al abordar contenidos de cada materia.

El análisis de las observaciones directas realizadas por parte de los docentes, manifiestan la importancia de realizar este tipo de actividad para que los estudiantes adquieran capacidades y competencias que no solo podrán ser aplicadas en el primer año sino en el resto de la carrera como en su vida profesional.

Así mismo, para indagar las percepciones de los estudiantes se elaboró una encuesta de opinión con preguntas referentes a la modalidad y al desarrollo del trabajo. La mayoría de los estudiantes consideró que el instructivo (81%), las pautas de trabajo (93,4%) y los criterios de evaluación (80,9%), fueron claros. El 63,6% opinó que los grupos de trabajo establecidos favorecieron el trabajo en equipo y un 85,1% estuvo de acuerdo en que se logró integración social. Con porcentajes de aprobación superiores al 87%, los estudiantes valoraron que el tiempo disponible para realizar todas las tareas fue suficiente, los días y horarios de consulta fueron adecuados, los encuentros tutoriales ayudaron al proceso de trabajo, los contenidos trabajados en cada asignatura fueron apropiados para realizar el trabajo y que los docentes tutores tuvieron buena predisposición durante las consultas. El 82% de los estudiantes consideraron que se respetaron las pautas de trabajo establecidas, y el 76,03 % los criterios de evaluación establecidos. El 91,74% valoró de manera positiva que los resultados de la evaluación se presentaron en el tiempo acordado. Las devoluciones realizadas por el GDT a cada grupo que no alcanzó los objetivos propuestos fueron bien recibidas y consideradas por parte de los estudiantes.

PROYECCIÓN DEL SI

El SI se implementa como una actividad curricular que, a partir del aprendizaje basado en competencias, articula con las asignaturas de los tres primeros años de la carrera. En base a las sugerencias obtenidas en las encuestas de los estudiantes, los aportes realizados por los docentes de las áreas intervinientes que asistieron a la defensa del SI y a la autoevaluación del SI por parte del GDT, se incorporaron modificaciones con el fin de mejorar los rendimientos, la adquisición de competencias y el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes del primer año de la carrera de Medicina Veterinaria de la FCV-UNCPBA.

BIBLIOGRAFÍA

- Acebedo Afanador, M.; Aznar Díaz, I. y Hinojo Lucena, F.J. (2017). Instrumentos para la evaluación del aprendizaje basado en competencias: Estudio de caso. *Información Tecnológica* 28(3), 107-118.
- Argudín Vazquez, Y. (2001). Educación basada en competencias. *Educar, Revista de Educación / nueva época* 16, enero/marzo. Disponible en: <http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/19/argudin.html>

- Ferreira, H. A. y Peretti, G. C. (2010). Competencias básicas. Desarrollo de capacidades fundamentales: aprendizaje relevante y educación para toda la vida. *Actas Congreso Iberoamericano de Educación, Metas 2021*. Bs As. Argentina.
- Perrenoud, P. (2007). *Diez nuevas competencias para enseñar. Invitación al viaje*. Graó, Colofón, México.
- Rodríguez González, R.; Hernández Nanclares N. y Díaz Fondón, M. A. (2007). *Cómo planificar asignaturas para el aprendizaje de competencias*. Documentos ICE, Universidad de Oviedo.

ESTRATEGIAS DOCENTES PARA LA INCORPORACIÓN DEL HOSPITAL ESCUELA EN LA ENSEÑANZA DE LA CLÍNICA VETERINARIA

Martínez, S.; Cavilla, V.; Nejamkin, P.; Landivar, F.; Álvarez, M.A.; Clausse, M.; Catalano, M.; Escuer, G.; González, C.; Gutiérrez, V.; Nasello, W.; Denzoin, L.; Castro, E.; Fernández, H.; Sappía D.; Fogel F. y Del Sole, M.J.

sofia-m@vet.unicen.edu.ar

Área de Clínica Médica y Quirúrgica de Pequeños Animales (CMyQPA), Área Cirugía, Área de Semiología y Hospital Escuela de Pequeños Animales (HEPA), FCV, UNCPBA, Campus Universitario, Tandil.

Palabras Clave: INCORPORACIÓN TRANSVERSAL, COMPETENCIAS, ACTIVIDADES HOSPITALARIAS, CLINICA VETERINARIA

La integración de contenidos es un desafío en el diseño curricular y un requerimiento fundamental para lograr la adquisición efectiva de las competencias de una disciplina. Los cambios socio-culturales asociados esencialmente a la globalización obligan a los docentes a revisar críticamente sus prácticas a favor del diseño de estrategias educativas que se anticipen a las exigencias a las que sus estudiantes se enfrentarán en el siglo XXI. Para satisfacer las necesidades de la práctica profesional contemporánea se propone que este proceso se inicie desde un marco conceptual que cimiente el equilibrio entre los conocimientos, las habilidades y los valores. La educación basada en competencias es una nueva orientación educativa que pretende dar respuestas a la sociedad de la información, definiendo competencias como la capacidad y disposición para el desempeño y la interpretación. Finalmente, la formación integral del veterinario implica la adquisición de competencias acordes al contexto social donde ejercerá su práctica profesional. Las competencias no son innatas, deben construirse respondiendo a las metas, requerimientos y expectativas de una sociedad abierta. Entre las competencias necesarias para una formación integral de los profesionales resulta fundamental la formación inicial en ciencia, método científico, tecnología e innovación. Si bien, muy frecuentemente, los docentes incluyen en sus clases ciertos contenidos basados en estudios o publicaciones científicas, los estudiantes no se involucran íntimamente en el origen de dicha información. A partir de la construcción de los Hospitales Escuela (HE), la investigación clínica ha comenzado a surgir como una nueva posibilidad de exploración. En tal sentido, la incorporación de los estudiantes de grado a este tipo de tareas no solo aporta a la dinámica de los ensayos sino que, además, brinda múltiples beneficios a la formación profesional integral al contribuir al aprendizaje del estudiante, promueve el pensamiento crítico, la resolución de problemas, el

aprendizaje significativo, la capacidad de retención de conocimiento y despierta la vocación científica.

En este contexto, se trabajó en la implementación de cuatro ejes o estrategias educativas: la incorporación transversal de competencias a través de la atención hospitalaria de pequeños animales; la evaluación de competencias en la clínica de pequeños animales; fortalecimiento de la adquisición de competencias para la inserción laboral del estudiante y; participación de los estudiantes de grado en actividades de investigación. A continuación, se describen las estrategias educativas implementadas y; los resultados y limitaciones encontrados en cada caso:

INCORPORACIÓN TRANSVERSAL DE COMPETENCIAS A TRAVÉS DE LA ATENCIÓN HOSPITALARIA DE PEQUEÑOS ANIMALES

Los docentes del Hospital Escuela de Pequeños Animales (HEPA) proponen la formación transversal y progresiva de los estudiantes de 4to y 5to año en clínica de pequeños animales. Para tal efecto, en el año 2012 se diseñó un *Plan de Actividades Hospitalarias* que contempló el desarrollo de las actividades prácticas de las Áreas afines (Cirugía General, Semiología, Módulo Común y Orientación de CMyQPA). Las actividades realizadas fueron la revisión clínica y análisis prequirúrgicos, la cirugía y los controles postquirúrgicos de los animales destinados a ovariectomías, ovariostriectomías y orquiectomías de los programas de control de la población canina callejera, así como la atención de casos clínicos médicos y/o quirúrgicos aportados por Protectora de Animales Tandil, UNICRÍA (AFIP-DGA) y las colonias de gatos y caninos Beagles del HEPA. Los cursos Cirugía y Semiología (4to año) se dividieron en 10 comisiones de 12-14 estudiantes que realizaron 1 trabajo práctico conjunto de 2 días de duración (5 h totales); el curso Módulo Común de CMyQPA (primer cuatrimestre de 5to año) fue dividido en 10 comisiones de 12-14 estudiantes y el curso Módulo Orientación de CMyQPA (segundo cuatrimestre de 5to año) en 6 comisiones de 8 estudiantes que realizaron 1 (13 h totales) y 2 (40 h totales) trabajos prácticos de 1 semana de duración, respectivamente. Así, los estudiantes realizaron 4 actividades con carga horaria e involucramiento progresivo en las actividades hospitalarias, inicialmente entrenándolos en habilidades genéricas para luego hacerlo en habilidades específicas de la disciplina. Los estudiantes adquirieron progresivamente destrezas en la ejecución de la semiología básica y especial; extracción de muestras biológicas; registro de fichas clínicas; indicación e interpretación de métodos complementarios; diagnóstico de enfermedad; indicación de tratamiento médico y/o quirúrgico; control de la evolución del paciente; adquisición del hábito quirúrgico; preparación del quirófano y del paciente; anestesia; realización de cirugías y controles postquirúrgicos; comunicación oral y escrita y discusión formal de los casos clínicos. Sin embargo, existieron limitantes para asegurar la adquisición efectiva e individualizada de las competencias. Por un lado, la disponibilidad horaria de los estudiantes fue limitada y superpuesta con otras actividades curriculares, por el otro la estructura edilicia no admitió actividades simultáneas ni en

consultorio ni en quirófano y los recursos humanos del HEPA resultaron escasos, impidiendo ambas situaciones trabajar con comisiones reducidas.

A través de esta experiencia logramos que los estudiantes obtuvieran competencias inexistentes hasta la generación de los HE, sin embargo centrar los resultados en el desempeño de cada alumno requeriría de modificaciones en el diseño curricular de la carrera que incorpore a las actividades hospitalarias y que contemple un cambio en dedicaciones y cargos docentes, en la asignación de técnicos y un sistema de limpieza acorde a las exigencias de una entidad sanitaria, en modificaciones edilicias y en la organización administrativa del HEPA que permitan en forma conjunta incrementar el número de pacientes.

IMPLEMENTACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS EN MEDICINA DE PEQUEÑOS ANIMALES

El objetivo de esta estrategia educativa fue desarrollar una modalidad de evaluación de competencias que permitiera verificar la adquisición efectiva de las habilidades por parte de los estudiantes del Módulo de Orientación en Sanidad de Pequeños Animales. Para ello, el curso fue dividido en seis comisiones de 8 estudiantes que realizaron 2 trabajos prácticos de 1 semana de duración cada uno (*Plan de Actividades Hospitalarias*). La valoración de la adquisición de destrezas relacionadas con cada actividad práctica fue realizada a través de una grilla de *Evaluación de Competencias* confeccionada por los docentes relacionados con cada actividad y conocida previamente por el alumno. Para la selección de las habilidades se realizó el reconocimiento de las competencias básicas necesarias para el desarrollo de la práctica veterinaria, los indicadores para elegir las y los medios para construirlas. Sucintamente incluyeron: abordaje y examen clínico del paciente; solicitud, ejecución e interpretación de métodos complementarios acordes a la situación clínica presentada; identificación de la necesidad de derivación a especialistas; indicación e implementación del tratamiento médico y/o quirúrgico, manejo de la unidad quirúrgica; llenado de historias clínicas; comunicación oral y escrita de los casos; presencia; actitud y predisposición; fundamento teórico. La evaluación fue realizada en dos etapas: en una primera instancia se consideró la actitud del alumno frente a la situación clínica presentada considerando su participación, compromiso y sensibilidad (Etapa actitudinal). En el segundo trabajo práctico se evaluó la capacidad del alumno para construir o desempeñar las distintas competencias (Etapa de adquisición). De las dos etapas se obtuvo una nota individual integradora de prácticas hospitalarias. Mediante la implementación de la grilla de *Evaluación de Competencias* se logró determinar si el alumno adquirió o no las habilidades propuestas, así como la calidad alcanzada para cada una de ellas. A través de ella, los docentes caracterizaron a los estudiantes de forma integral. Por su parte, los estudiantes tomaron conciencia de sus logros en los aspectos mencionados y además conocieron las competencias que deben construir. Sin embargo, la escasa disponibilidad de espacio y recursos humanos generaron como limitantes, bajas proporciones docente/estudiante y paciente/estudiante, que afectaron directamente la posibilidad de evaluar todas las habilidades

planteadas en la totalidad de los estudiantes. En conclusión, consideramos que esta innovación metodológica constituye una herramienta válida para la Evaluación de Competencias en Clínica de Pequeños Animales, cuyo alcance podría ser optimizado resolviendo las limitantes mencionadas.

CURSO EXTRACURRICULAR DE PRÁCTICAS HOSPITALARIAS DE PEQUEÑOS ANIMALES: FORTALECIMIENTO PARA LA INSERCIÓN LABORAL DEL ESTUDIANTE

Si bien la incorporación de los Hospitales Escuelas (HE) como espacio de desarrollo de las actividades prácticas de las Áreas afines dio inicio a la docencia basada en competencias, la valoración de la adquisición efectiva de las mismas requiere de un seguimiento individual del alumno. En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue desarrollar una estrategia de enseñanza-aprendizaje que profundice la construcción de competencias y favorezca el desempeño de los estudiantes como preparación para su inserción laboral. Desde el año 2013 el HEPA ofrece un sistema de colaboraciones (*Curso Extracurricular Prácticas Hospitalarias de Pequeños Animales*, Res. CA 271/2016) que se encuentra destinado a estudiantes que hayan cursado el Módulo Orientación en Clínica Médica y Quirúrgica de Pequeños Animales (CMyQPA) y aprobado los finales de Semiología y Cirugía General. El criterio de selección se basó originalmente en el desempeño del interesado a lo largo de la carrera y del resultado de una entrevista personal. Desde la incorporación de la grilla de *Evaluación de Competencias* en el Módulo de Orientación CMyQPA, dicha entrevista personal fue suplantada por una nota integradora de prácticas hospitalarias. Durante el curso cada estudiante concurre al hospital 5 h diarias durante un mes (100 h totales). La primera semana recibe el apoyo del estudiante que tomó el curso en el periodo anterior y la última semana desarrolla su habilidad docente con el estudiante que lo tomará en el siguiente periodo. El estudiante se desempeña como asistente de docencia involucrándose en el desarrollo de actividades prácticas en función del curso correspondiente, realiza la planificación de los requerimientos para su desarrollo, asiste a los animales internados, es responsable de instruir, guiar y chequear el llenado de historias clínicas, colabora en el control de insumos y material estéril y es el responsable directo de las actividades médico-quirúrgicas en los periodos en los que no desarrollan actividades de Áreas. La aprobación del curso requiere del 100% de la asistencia y de la valoración de los siguientes criterios: puntualidad, presencia, comportamiento, interés, trabajo en equipo, adquisición de habilidades y aptitud para la resolución de problemas. Mediante la implementación de esta estrategia de enseñanza-aprendizaje se logró profundizar en la construcción de competencias y evaluar individualmente la adquisición efectiva de las mismas. Sin embargo, además de la existencia de un desfase curricular donde estudiantes que han cursado la Orientación de CMyQPA aún no han rendido los finales de Semiología y Cirugía General, la reducida capacidad hospitalaria solo permite un número limitado de inscriptos. En conclusión, consideramos que esta metodología de enseñanza-aprendizaje individualizada favorece la profundización en el desarrollo de competencias y permite a los docentes certificar la adquisición

efectiva de las mismas. Es posible que la inclusión de las actividades hospitalarias en el diseño curricular asegure equidad en la formación Clínica de Pequeños Animales a todos los estudiantes.

PARTICIPACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO EN ACTIVIDADES DE INVESTIGACIÓN EN MEDICINA DE PEQUEÑOS ANIMALES

En este contexto, hemos comenzado a incorporar la colaboración de los estudiantes de la materia Intensificación en Clínica Médica y Quirúrgica de Pequeños Animales a las líneas de investigación clínica en curso. Según el diseño experimental se determina la cantidad óptima de personas para realizar el trabajo y se convoca a los estudiantes por su interés, participación y desempeño durante las clases. Una vez conformados los grupos, se coordinan reuniones en las que se dedica tiempo a conversar acerca de la problemática, los objetivos del trabajo y las hipótesis. Se trabaja en la lectura crítica de la bibliografía disponible y se discuten los diseños del experimento, las variables bajo estudio y se asignan roles a cada estudiante. El involucramiento del estudiante en todo este proceso genera un gran compromiso y sentido de pertenencia con el desarrollo de la actividad. Nuestra experiencia nos indica que los estudiantes reconocen y valoran las oportunidades de colaboración académica-científicas. Al involucrarse en el trabajo, encuentran más sencillo entender los mecanismos de pensamiento racional que subyace a la producción de conocimiento. Esto genera una competencia esencial para el desempeño de la medicina basada en evidencia (MBE), que se basa en el mismo tipo de razonamiento: requiere la integración de los datos clínicos del paciente con la experiencia clínica individual y los datos objetivos (evidencia clínica disponible) para poder tomar una decisión diagnóstica o terapéutica. Justamente, el objetivo primordial de la MBE es que la actividad médica cotidiana se fundamente en datos científicos y no en suposiciones o creencias. Finalmente, consideramos que este tipo de actividades enriquece de manera significativa la formación profesional de nuestros graduados.

Como perspectivas a futuro se está trabajando en la generación de un espacio curricular para la implementación de las prácticas hospitalarias. Estas prácticas tienen por objetivo balancear, contextualizar, priorizar y actualizar los contenidos dictados en la carrera de medicina veterinaria para facilitar la enseñanza y aprendizaje efectivo de competencias o habilidades médicas. En este sentido, en las Jornadas de Docencia desarrolladas en la FCV, UNCPBA, Tandil entre el 7 y 11 de Mayo de 2018 se desarrolló un Taller denominado Curricularización de las Prácticas Hospitalarias que tuvo como objetivo iniciar un trabajo cooperativo y transversal entre las asignaturas que favorezca la formación médica del egresado de ciencias veterinarias. Para ello, los docentes de la FCV fueron agrupados por trayectos formativos y a cada grupo se le asignó dos moderadores. Guiados por el moderador, cada grupo resolvió las consignas de trabajo y un redactor las registró por escrito. Como fruto de estas Jornadas actualmente se inició un trabajo de cooperación entre el HE y los docentes del segundo cuatrimestre de 3er año de la carrera de medicina veterinaria que consiste en la concurrencia de los estudiantes a los HE en cuatrinomios durante el segundo cuatrimestre del año 2018 y primer

cuatrimestre del año 2019. De este modo, con las estrategias educativas desarrolladas y las que actualmente se encuentran en marcha se lograría la implementación de las Prácticas Hospitalarias I (estudiantes de segundo cuatrimestre 3er año y primer cuatrimestre de 4to); Prácticas Hospitalarias II (estudiantes de segundo cuatrimestre de 4to y primer cuatrimestre de 5to) y las Prácticas Hospitalarias III (estudiantes de la Orientación de Clínica Médica y Quirúrgica de Pequeños Animales) en la enseñanza de la medicina veterinaria basada en competencias.

BIBLIOGRAFÍA

- Argudín Vázquez, Y. (2005). *Educación basada en competencias*. Recuperado de <http://educacion.jalisco.gob.mx/consulta/educar/19/argudin.html> (3 de Abril de 2017).
- Champin, D. (2014). Evaluación por competencias en la educación médica. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 31: 3, 566-571
- Duarte, E. (2005). La evaluación de los conocimientos: Lo que parece ser, ¿es realmente lo que es? *Revista Hospital Italiano Buenos Aires*, 25: 1, 18-23.

PROPUESTA DE TRABAJO PARA EL ESPACIO DE FORMACIÓN EN RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Portela, Gisele; Borsa, Eugenia y Juárez, Ana Mabel

gportela@fio.unicen.edu.ar; eborsa@fio.unicen.edu.ar; mjuarez@fio.unicen.edu.ar

Dpto. de Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA). Av. Del Valle 5737, Olavarría, Buenos Aires, Argentina.

Palabras Clave: RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS, ESTRATEGIAS, INGRESANTES

INTRODUCCIÓN

Desde hace muchos años ya, es indiscutible la importancia de desarrollar la capacidad de resolución de problemas, entre otras competencias igualmente necesarias, en los estudiantes de carreras de ingeniería. Es claro que las competencias en general se construyen paulatinamente a lo largo del tiempo y en contextos adecuados; por esta razón resulta imprescindible contribuir en este sentido desde el inicio de la formación de los estudiantes, en este nivel superior, a través de propuestas de actividades de aprendizaje que requieran poner en juego las competencias que se pretenden desarrollar.

En este marco, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (FIO-UNCPBA) comparte la importancia del tema y desde el Programa Institucional para Ingresantes a sus carreras (Res. CAFI 120/16), brinda un espacio, llamado Espacio de Formación en Resolución de Problemas, cuyos objetivos generales son:

- Ofrecer a los estudiantes un espacio para revisar su propia concepción de lo que es un problema y de lo que significa resolver un problema.
- Ofrecer a los estudiantes un espacio adecuado para resolver problemas sencillos aplicando estrategias variadas.

Desde el año 2015 se viene implementando dicho Programa y, cada año, el espacio de referencia se desarrolla en 5 encuentros semanales de dos horas cada uno y se organiza en comisiones de aproximadamente 60 alumnos. En cada una de estas comisiones participan docentes de asignaturas de las distintas carreras de la FIO, tanto del ciclo básico como superior. Estos docentes forman equipos interdisciplinarios (física, matemática, química, entre otras) para trabajar con los ingresantes en el aula y, en cada encuentro, proponen a sus alumnos aprender diversas estrategias de resolución de problemas a través del desarrollo de variados problemas.

El material didáctico para trabajar en los cinco encuentros está formado por guías de problemas (una guía para cada clase). Cada una de estas guías se estructura de la siguiente manera: una introducción (al inicio) con recomendaciones/sugerencias de estrategias generales de resolución y, a continuación, se encuentran los enunciados de cuatro o cinco problemas de distintas temáticas, de aplicación, de la vida cotidiana. La modalidad de trabajo plantea promover la participación de los estudiantes, una primera instancia de

discusión en pequeños grupos y un momento final de exposición ante el gran grupo para consensuar ideas/estrategias principales.

Cada año, hasta el momento, a la hora de preparar el material didáctico para desarrollar el espacio de formación en resolución de problemas, los docentes involucrados se reúnen para seleccionar problemas como también para analizar diferentes estrategias que lleven a mejorar el trabajo con los estudiantes.

En este contexto, en esta etapa previa de preparación, cada año surgen las mismas preguntas: ¿qué problemas en ingeniería pueden ser abordados por los estudiantes ingresantes?, ¿qué problemas seleccionar para estas clases?, ¿cuáles serían las mejores estrategias para resolver los problemas elegidos?, ¿cuál sería el papel del docente en la enseñanza de estrategias de resolución de problemas?

Buscando dar algunas posibles respuestas a las preguntas planteadas, en este trabajo se presenta, en primer lugar un análisis de lo acontecido en este espacio, aspectos favorables y/o de discusión, en las dos últimas ediciones, años 2017 y 2018 y, en segundo lugar, una propuesta innovadora, superadora de las dificultades observadas, que ponga en contacto a los estudiantes con conceptos, formas de trabajo, herramientas y estrategias que en muchas ocasiones les resultan ajenas.

ANÁLISIS DEL ESPACIO DE FORMACIÓN

Analizando las dos últimas ediciones (años 2017 y 2018) en cuanto a la metodología de trabajo, las guías de problemas, las evaluaciones y las opiniones de los docentes de las distintas comisiones, se tiene:

- Las guías de problemas son extensas y la duración de los encuentros no es suficiente para momentos de discusión y reflexión. Estas guías contienen un encabezado con sugerencias de estrategias de resolución que los ingresantes ignoran al momento de encarar los problemas.
- Los estudiantes demuestran interés en el espacio y en los problemas propuestos pero, en su mayoría, requieren ayuda para comenzar el planteo. Además, se observó que les cuesta hacer explícitas las estrategias utilizadas, tanto de forma oral como escrita, y tienen dificultades para trabajar en grupo.
- Las producciones de los ingresantes en las evaluaciones se reducen al uso de algunas fórmulas y cálculos desorganizados; en muchas oportunidades no pueden dar respuesta a lo solicitado en el problema como tampoco justifican cada uno de los pasos que realizan.
- Los docentes en general acuerdan que es favorable la conformación de equipos interdisciplinarios dado que contribuye a enriquecer la tarea con los estudiantes. Cada docente tiene experiencias, estrategias y miradas diferentes del tema resolución de problemas y sus aportes son valiosos a la hora de seleccionar problemas, establecer pautas de trabajo, etc.

MARCO CONCEPTUAL

La propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la Argentina plantea las condiciones curriculares comunes para las carreras de ingeniería. Una de ellas se refiere a las

competencias de egreso genéricas comunes y necesarias a todas las carreras de ingeniería para asegurar el perfil de egreso; algunas de ellas son: identificar, formular y resolver problemas de ingeniería; concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería; desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo; comunicarse con efectividad; aprender en forma continua y autónoma; actuar con espíritu emprendedor (CONFEDI, 2018).

En este marco se considera relevante contribuir a desarrollar la competencia de resolver problemas sin ignorar que, a la vez, se está aportando a desarrollar otras capacidades igualmente necesarias: trabajo en equipo, gestión de información, manejo de tecnología, comunicación, entre otras. La Competencia para identificar, formular y resolver problemas implica: ser capaz de identificar una situación como problemática, identificar los datos pertinentes al problema y organizarlos en estructuras coherentes, evaluar el contexto particular del problema e incluirlo en el análisis, delimitar el problema y formularlo de manera clara y precisa, controlar el proceso de ejecución, elaborar informes (Irassar, Tenaglia y Juárez, 2016).

Pero, ¿cuál es el panorama que encuentra un docente interesado en practicar en el aula la resolución de problemas cuando investiga cómo traducir su propósito en acciones concretas? En la búsqueda por definir estrategias didácticas para enseñar a resolver problemas se encuentran cuestiones complejas de abordar porque la “resolución de verdaderos problemas” no se reduce al manejo de algunas técnicas, sino que implican procesos de pensamiento basados en la creatividad (Jover, 2003).

El primer paso que se debe considerar es diferenciar entre un ejercicio y un problema, ese es el punto de partida a la hora de enseñar estrategias de resolución de problemas. Según Pozo (2000) un ejercicio es aquella tarea en la que se pretende del estudiante ejercitar una técnica determinada haciendo uso de una resolución mecánica y reproductiva. Sin embargo, aquellas tareas abiertas que los obligue a tomar decisiones, planificar y reflexionar sobre lo hecho, puede considerarse un problema.

Lo que sí puede el docente, y es recomendable, compartir con los estudiantes un método o estrategias que consiste en una serie de pasos para resolver los problemas. Según el autor que se considere, como por ejemplo Polya (2000), se encuentran propuestas diferentes, pero a grandes rasgos coinciden que la resolución de problemas implica tres etapas: Análisis e identificación de la problemática, en la que se pretende comprensión del enunciado y conocimiento de todos sus elementos; Elección y puesta en práctica de una estrategia de resolución cuyo objetivo es poner en juego el proceso/procesos de resolución y finalmente la etapa de Análisis, presentación y comunicación de los resultados que pretende analizar la congruencia de los resultados obtenidos adecuando la solución al contexto de la problemática e informar.

PROPUESTA DE TRABAJO

Se detallan a continuación aportes relevantes de una propuesta innovadora para implementarse en la próxima edición del Programa Institucional para Ingresantes (2019), luego de ponerla a consideración de los docentes responsables de este espacio:

- *Reformulación de las actuales Guías de problemas:* Las guías contarán con una introducción que contemple los objetivos de aprendizajes del espacio y orientaciones sobre cómo usar una plantilla/método a seguir, que se expone a continuación, para resolver los problemas que se planteen, sólo dos problemas para trabajar en clase y un tercero para resolver fuera de los horarios del espacio y discutir la clase siguiente.

- *Plantilla guía para la resolución de problemas:*

Se trata de un recurso/instrumento para ser usado por los estudiantes cada vez que tengan que resolver un problema. Haciendo uso de esta plantilla los ingresantes podrían adquirir una metodología para abordar y resolver un problema; se espera que a lo largo de los encuentros esta metodología pueda afianzarse. Su diseño consiste en una plantilla con una serie de pasos básicos a seguir en la resolución de problemas. Dicha plantilla formará parte de las *Guías de problemas*, y cada estudiante deberá completar lo que se solicita en cada una de las etapas en que se estructura dicha plantilla cada vez que resuelva un problema. Se espera que, en algún momento, los estudiantes puedan independizarse de esta herramienta, por ejemplo luego de resolver una cierta cantidad de problemas a lo largo de los cinco encuentros o bien en asignaturas posteriores: Análisis Matemático o Álgebra y Geometría Analítica. Se habrá alcanzado este objetivo cuando el estudiante pueda resolver un problema explicitando (en sus producciones) los distintos pasos de resolución que requiere un problema hasta llegar a dar la respuesta pedida. (Anexo)

- *Autoevaluación:*

Con el objetivo de que los estudiantes puedan reflexionar sobre el aprendizaje adquirido en este espacio, se planteará una autoevaluación. Los estudiantes resolverían un problema al inicio del espacio en el primer encuentro y en grupos pequeños, sin recibir información adicional. Dado que los grupos de trabajo se mantendrían a lo largo de las cinco semanas, en el último encuentro los grupos deberían resolver nuevamente el problema planteado al inicio y comparar con lo realizado en esa oportunidad.

Con esta actividad se pretende, además, conocer el impacto que tiene dicha propuesta de trabajo sobre el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje propuestos para el espacio.

- *Implementación*

En el primer encuentro se presentarán los objetivos del espacio, a continuación se invitará a los ingresantes a formar grupos de 4 o 5 estudiantes, los cuales se mantendrán a lo largo de los 5 encuentros. Una vez conformados los grupos se les dará un cierto tiempo para que resuelvan un primer problema, sin intervención docente, para que pongan en juego conocimientos/experiencias anteriores (Autoevaluación).

Seguidamente se explicará el contenido de la plantilla guía para la resolución de problemas y se ejemplificará para mostrar cómo deben ir desarrollando cada uno de los problemas. En esta oportunidad se les propondrá realizar un ejercicio/problema con el objetivo de que los estudiantes puedan ver la diferencia entre resolver un ejercicio y resolver un problema.

- *Corrección de las evaluaciones:*

Para poder conocer el grado de cumplimiento de los objetivos de aprendizaje propuestos, se utilizará una planilla de corrección que contemple las etapas

propuestas en la plantilla y se analizarán las producciones realizadas por los estudiantes en el último encuentro.

Para conocer el impacto de esta propuesta, se prevé hacer un seguimiento de la misma a través del análisis de los problemas tomados en los parciales de las asignaturas de primer año.

CONCLUSIONES

Abordar la problemática de enseñar estrategias de resolución de problemas, en el primer tramo de formación de estudiantes de ingeniería, implica un gran desafío. No alcanza solamente con resolver gran cantidad y variedad de problemas, es necesario que los estudiantes trabajen en forma consciente y, de alguna manera, se apropien de algunas estrategias que les permitan resolver problemas sencillos para ir creciendo en la resolución de problemas más complejos.

Con este trabajo se quiere compartir la propuesta, ponerla a discusión, y conocer otras opiniones que ayuden a mejorarla.

BIBLIOGRAFÍA

CONFEDI (2018). *Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina. Libro Rojo de CONFEDI*. Rosario, Santa Fé.

Irassar, L., Tenaglia, M. y Juárez, A. (2016). La Resolución de Problemas: un espacio de formación del Programa de Ingreso a la Facultad de Ingeniería. *Actas 3er Congreso Argentino de Ingeniería. 9no Congreso de Enseñanza de la Ingeniería. (ISBN 978-950-420-173-1)*. Universidad Nacional del Nordeste. Chaco. pp. 1162-1172.

Jóver, M. L. (2003). La resolución de problemas en la enseñanza de la ingeniería. *Revista Argentina de Enseñanza de la Ingeniería* 4 (6): 81-86. Accedido el 02/10/2018 de http://www.ing.unrc.edu.ar/raei/archivos/img/arc_2011-11-23_21_11_01-68.pdf

Polya, G. (2000). *Como Plantear y Resolver Problemas*. Ed. Trilla.

Pozo, I. (2000). *Aprendices y maestros. La nueva cultura del aprendizaje*. Editorial Alianza. Madrid

ANEXO

<u>Plantilla guía para la Resolución de Problemas</u>	
<p>La siguiente plantilla puede ayudarte a resolver problemas. Te recomendamos seguir las etapas y completar los casilleros, hasta que te acostumbres. Poco a poco vas a conseguir resolver problemas con más facilidad.</p>	
<p><u>Sugerencias iniciales</u> Lee atentamente el problema tantas veces como sea necesario hasta que sepas de qué trata. ¿Hay alguna palabra o expresión que no entiendas su significado? ¿Cuál/es? Escribe esas palabras y busca su significado.</p>	
<p>ETAPA 1 Análisis e identificación de la problemática</p>	<u>Objetivo</u>
	<u>Datos explícitos</u>
	<u>Datos implícitos</u>
	<u>Variables involucradas</u>
<p>ETAPA 2 Elección y puesta en práctica de una estrategia de resolución</p>	<u>Bosquejo y elección de una estrategia</u>
	<u>Recopilación de información necesaria</u>
	<u>Puesta en práctica de la estrategia</u>
	<u>Búsqueda de soluciones</u>
	<u>Evaluación y selección de la solución</u>
<p>ETAPA 3 Análisis, presentación y comunicación de los resultados</p>	<u>Soluciones contextualizadas</u>
	<u>Comunicación de los resultados</u>

INCIDENCIA DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN COMO COMPLEMENTO DE MODELOS EN LA ENSEÑANZA DEL TEMA ESTEREOQUÍMICA, QUÍMICA ORGÁNICA DE NIVEL UNIVERSITARIO

Dellestesse, M.^{1,2}; Magariño, M.¹; Mateo, C.¹ y Eyler, N.^{1,2}

mdellestesse@fio.unicen.edu.ar; mmagarino@fio.unicen.edu.ar,

cmateo@fio.unicen.edu.ar, neyler@fio.unicen.edu.ar

¹Dpto. Ingeniería Química y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Ingeniería, UNICEN,
Avda. del Valle 5737, Olavarría. Buenos Aires. Argentina.

²Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia. de Buenos Aires

Palabras claves: TIC, MODELOS, QUÍMICA ORGÁNICA

INTRODUCCION

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) han generado cambios importantes en la didáctica de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, por lo que resultan herramientas indispensables en las materias básicas de química (Daza et al, 2009).

Los estudiantes de Ingeniería Química y Profesorado en Química, presentan frente a la tecnología características de la llamada “generación interactiva”, entre las cuales se puede resaltar: capacidad de procesamiento rápido de la información sin previo análisis de ella, atención diversificada de varios canales de información, inteligencia visual muy desarrollada, dificultad para leer e interpretar textos, entre otras (Fernández García, 2009).

Con la intención de atender a esas características de los jóvenes estudiantes en la actualidad, es que hace dos años se han comenzado a utilizar aplicaciones móviles (App) en los primeros temas de la Cátedra de Química Orgánica de la Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Esa Cátedra distribuye su carga horaria en clases teóricas, de problemas de lápiz y papel, seminarios, y trabajos prácticos de laboratorio, organizadas de manera tal que permiten la interrelación de contenidos. Los estudiantes poseen pensamiento lógico-matemático desarrollado ya que han cursado anteriormente materias de química, física y matemáticas.

Las Unidades 1 a 4 incluyen temas tales como alcanos y cicloalcanos, conformeros, estereoquímica e isomería óptica, alquenos y alquinos.

En la mayoría de los casos, se incluyen en las clases prácticas algunos ejercicios en los cuales se utilizan modelos moleculares convencionales (compactos, de esferas y barras, de varillas) y se comparan con aquellos derivados de las mencionadas TIC.

Esta innovación propicia el aprendizaje de los estudiantes en relación a la modelización de estructuras utilizando TIC.

Modelos y su importancia en la enseñanza de la Química

Dado que el uso de modelo es un aspecto característico de la química, a continuación se discutirá lo que se entiende por modelo en este trabajo.

Para Raviolo (2009), un modelo es la representación simplificada de un hecho, objeto, fenómeno, proceso, que concentra su atención en aspectos específicos del mismo, y tiene las funciones de describir, explicar y predecir. Modelo es también una herramienta de investigación que se usa para obtener información acerca del objeto de estudio, el cual muchas veces no puede ser observado o medido directamente (ej. átomo, molécula, estrella, agujero negro). Tiene relaciones con el objeto de estudio que permiten al investigador derivar hipótesis del mismo, pero un modelo siempre tiene diferencias con el objeto.

Otros autores contemporáneos, Aduriz Bravo e Izquierdo-Aymerich (2009) rescatan la concepción semántica de modelo, y especialmente la idea de modelo teórico de Giere (1992), como aquello que se presenta usualmente en los libros de texto universitarios destinados a formar a los nuevos científicos.

Es importante realizar una adecuada transposición didáctica entre los modelos desarrollados por los científicos (de uso común para los investigadores) y los modelos escolares donde los estudiantes ven como novedoso el procedimiento de vincular hechos y modelos (Aduriz Bravo e Izquierdo-Aymerich, 2009).

Así, es posible trabajar en clase con diferentes modelos científicos escolares que sirvan para entender el funcionamiento del mundo natural mediante ideas abstractas y a su vez, que no se encuentren tan alejados de las concepciones que traen los estudiantes a la universidad (Izquierdo-Aymerich, 2000).

OBJETIVOS

El objetivo de este trabajo es evaluar la incorporación de App en las primeras unidades de la Cátedra de Química Orgánica, de las carreras de Ingeniería Química y Profesorado en Química de nuestra Facultad, como estrategia didáctica para complementar el uso de modelos convencionales en el aula, a partir de encuestas de opinión aplicadas a los estudiantes.

METODOLOGÍA

En principio, se considera un cronograma de intervenciones en las clases de problemas de lápiz y papel, en los que se incluyen ejercicios incorporando App. En la Tabla 1 se presentan las unidades en las que se propone el uso de TIC, utilizando como soporte los celulares y tablets. Las App utilizadas son compatibles con el sistema operativo Android y están disponibles en el Play Store de dichos dispositivos.

Los modelos representados con las App son los de bolas y varillas. Algunas de ellas son App de realidad aumentada (Carmigniani et al, 2010).

Para analizar el impacto de la propuesta durante las cohortes 2017 (11) y 2018 (16), los estudiantes realizaron una encuesta al inicio de la cursada y otra en la instancia de evaluación parcial de los contenidos abordados con TIC. Ambas encuestas contienen preguntas abiertas y cerradas, adaptadas de otras realizadas en materias de química de la misma institución (Delletesse et al, 2017).

Tabla 1: Unidades de contenidos e intervenciones con TIC

Clase de Problemas	TIC (App)	Objetivos
Alcanos, cicloalcanos y derivados. Confórmeros	WebMO	Representar estructura de hidrocarburos. Relacionar hibridación con ángulos de enlace.
	Chiralité et médicament (realidad aumentada)	Representar estructura con proyecciones de Newman a partir de modelo de bolas y varillas. Relacionar la estructura del etano con su estabilidad configuracional.
Estereo-isomería	Chiralité et médicament (realidad aumentada)	Representar estructura mediante Cram y Fisher a partir del modelo de bolas y varillas. Identificar estructura, isomería óptica y designación absoluta.
	Isomère Z_E	Identificar estructuras e isomería geométrica.

Con la encuesta inicial, se puede analizar:

- ✓ Motivación y posibles aplicaciones de las TIC en clases de química.
- ✓ Dispositivos que utilizan y/o tienen disponibles en su lugar de estudio.
- ✓ Tecnologías utilizadas en sus dispositivos móviles (celular o smartphone) para descarga de aplicaciones.
- ✓ Valoración de sus conocimientos en el uso de celulares/smartphone.

La encuesta final se enfoca a analizar las App utilizadas en cada unidad. Las variables analizadas fueron:

- ✓ Grado de interpretación de los contenidos asociado al uso de cada App.
- ✓ Interés por alguna App en particular.
- ✓ Dificultades en el uso de App en las clases de problemas.
- ✓ Ventajas y desventajas en el uso de TIC respecto a los modelos plásticos (bolas y varillas).
- ✓ Valoración de las intervenciones de los docentes de la asignatura en actividades que involucran TIC.
- ✓ Autoevaluación de su asistencia a clases teóricas o de problemas.
- ✓ Sugerencias a tener en cuenta para el mejoramiento continuo de las clases.

Por último se analizó la interpretación que los estudiantes hacen de los modelos asociados a los contenidos evaluados en los ejercicios del primer parcial. En la figura 1, se presenta una de las actividades planteadas a tal fin.

Se tiene un compuesto de fórmula molecular $C_4H_9O_2N$

a) *¿Qué tipo de isomería puede presentar? Ejemplifique en cada caso justificando brevemente.*

b) *Un alumno representó dicho compuesto utilizando una App. Identifique en ella el/los carbonos quirales, dibujar mediante una representación de cuñas que muestre el/los centros estereogénicos y designe su configuración absoluta.*

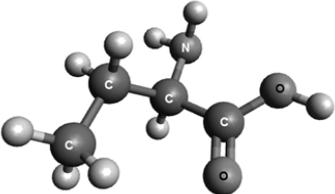


Figura 1. Ejemplo de actividad del primer parcial (año 2018).

RESULTADOS

A continuación se presentan los datos obtenidos a partir de la encuesta inicial realizadas durante los años 2017 y 2018. En ambas cohortes se observa que la totalidad de los alumnos presentaron interés en el uso de TIC en clases de química orgánica. Mayoritariamente (65%) valoraron favorablemente la utilidad de las TIC para comprender fenómenos químicos. Los encuestados consideraron, además, que las tecnologías facilitan el acceso a la información (23%), permiten modelar estructuras y fenómenos (12%) y posibilitan una comunicación más fluida entre los miembros de la cátedra (12%). Los estudiantes de la cohorte 2017, se diferenciaron en considerar que las TIC posibilitan otro dinamismo en las clases (27% de dicha cohorte); con respecto a los del 2018 que no informaron este factor.

Prácticamente la totalidad de los estudiantes (96%) declaran tener dispositivos smartphones. Asimismo, calificaron sus conocimientos para el uso de los mismos como buenos.

Una vez desarrollados y evaluados los contenidos se realizó el post test en los estudiantes que cursaron en el año 2018. La valoración que hicieron respecto al grado de interpretación que posibilitó el uso de la App para el tratamiento de contenidos, se presenta en la figura 2. Se observa, en general, que las App contribuyeron a la interpretación de contenidos. Para los alumnos, el recurso que más aportó a este proceso (79%) fue *Chiralité et médicament*. Ésta App fue utilizada en diferentes instancias de las Clases de Problemas (ver Tabla 1).

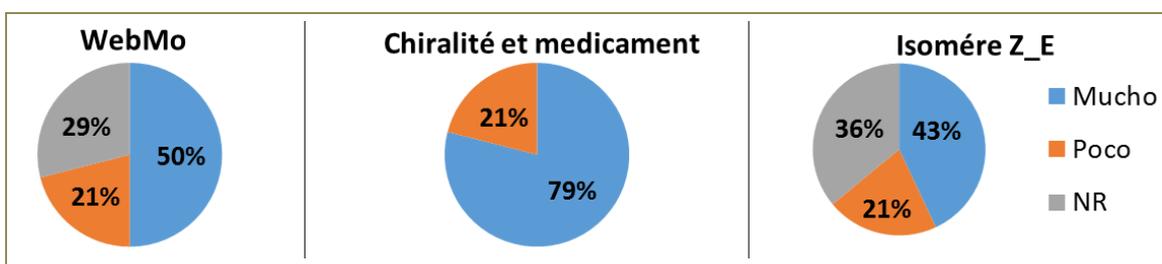


Figura 2: Grado de interpretación que posibilitaron las diferentes App para el desarrollo de contenidos.

El recurso que más les gustó al 31% de los estudiantes fue *Chiralité et médicament*, seguida por *WebMO* (25%), *Isomere E_Z* (19%) y los modelos plásticos (6%). El resto no eligió un recurso en particular.

La mayor dificultad encontrada en el uso de los recursos fue la necesidad de imprimir tarjetas en algunas aplicaciones (marcadores en realidad aumentada), seguido por el idioma, la descarga y el tiempo requerido para aprender a usarlas.

La mayoría de los alumnos (86%) indicaron que el uso de las App permite tener más información y precisión en la representación de moléculas; indicando como ventajas la fácil accesibilidad, practicidad, la posibilidad de manipular (rotar, ampliar, medir) modelos moleculares y la rapidez con que se logra representarlos comparado con los modelos plásticos.

El 86% de los alumnos asistió asiduamente a las clases teóricas. El 14% declara su baja presencia en las mismas. En cuanto a las clases de problemas el 79% tuvo buena asistencia, mientras que el 21%, poca. De ese último porcentaje, sólo el 33% indicó que las aplicaciones ayudaron poco a interpretar

conceptos. El resto, aunque no asiste a todas las clases de problemas, indicaron como positivo el uso de TIC.

La totalidad de los estudiantes indicó que la intervención de los docentes para el desarrollo de las actividades con TIC es buena.

Consultados acerca de recomendaciones respecto a este tipo de actividades, los estudiantes indicaron que les gustaría realizarlas en conjunto (trabajo en grupo), que se profundice su enseñanza en otras instancias de aprendizaje y que se complementen con las clases teóricas.

El análisis del ejercicio de parcial del año 2017 sobre el tema Estereoisomería, arroja que solo 1 de 9 estudiantes, no lo resolvió. En general interpretaron el modelo tridimensional presentado, sin embargo tienen dificultades en la estimación de ángulos o geometrías espaciales. Por ejemplo, no definen con claridad los ángulos de enlace del C con hibridación sp^3 , o no reconocen que enlace C=C presenta una geometría plana para los sustituyentes. A raíz de ello, en general, no pueden realizar la trasposición desde el modelo de bolas y varillas al de cuñas.

Con respecto al año anterior, hubo una mejora en cuanto a este último punto (64% de los alumnos del año 2018 lo abordaron de manera satisfactoria). No sucedió lo mismo cuando a partir de la representación tridimensional (bolas y varillas), debían representarlo mediante proyecciones de Fischer. En este caso solo el 29% del alumnado pudo realizarlo. Para esta cohorte se observa en general una mejor interpretación del modelo presentado, lo cual no necesariamente podría atribuirse a la incorporación de las TIC. Sin embargo, este aspecto deberá ser profundizado en futuros estudios.

CONCLUSIÓN

El uso de TIC en diferentes instancias de aprendizaje complementa la utilización de los modelos moleculares tradicionales (plásticos). Estas App posibilitan manipular y representar modelos moleculares con ventajas como la fácil accesibilidad, practicidad y rapidez, comparado con los modelos plásticos. La percepción de los estudiantes es que el uso de las App (*Chiralité et médicament*, *WebMO* e *Isomere E_Z*) favorece la comprensión de los fenómenos químicos a partir del modelado de estructuras.

BIBLIOGRAFIA

- Aduriz Bravo, A. e Izquierdo-Aymerich, M., (2009). Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias* 4(1), 40-49.
- Carmigniani J., Furht B., Anisetti M., Ceravolo P., Damiani E., Ivkovic M. (2010). *Multimedia Tools and Application*, 51(1), 341-377.
- Daza Pérez, E., Gras Martí, A, Gras Velázquez, A., Guerrero Guevara, N., Gurrola Tugasi, A., Joyce, A., Mora Torres, E, Pedraza, Y., Ripoll, E. y Santos, J. (2009). Experiencias de enseñanza de la Química con el apoyo de las TIC. *Revista Educación Química en línea*, Univ. Autónoma de México, 321-330.
- Delletesse, M., Colasurdo, V., Goñi Capurro, M., Wagner, C. (2017). Nuevas Tecnologías en clases de química de primer año del nivel universitario.

Estudio de caso. *Anales de las XI Jornadas Nacionales y VIII Jornadas Internacionales de Enseñanza de la Química Universitaria, Superior, Secundaria y Técnica*, 466-473.

Fernández García F. (2009). *Nativos interactivos. Los adolescentes y sus pantallas. Foro generaciones interactivas*. Madrid, España.

Giere R. (1992). *La explicación de la ciencia: Un acercamiento cognoscitivo*. México CONACYT.

Izquierdo-Aymerich, M. (2000). Fundamentos epistemológicos, en Perales, F. J. y Cañal, P. (comps.) *Didáctica de las ciencias experimentales: Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*, 35-64: Alcoy: Marfil.

Raviolo, A. (2009). Recursos didácticos visuales en la clase de ciencias. *Actas II Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales*. La Plata.

DE UNA MECÁNICA RACIONAL HACIA UNA MECÁNICA GENERAL: REFORMULACIÓN DE CONTENIDOS

Ferreira da Silva, Leonardo. Pico, Leonel

leoferreira@fio.unicen.edu.ar | lpico@fio.unicen.edu.ar

Departamento de Ingeniería Electromecánica, Facultad de Ingeniería de Olavarría,
Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

PALABRAS CLAVE: MECÁNICA, MECANISMOS, REPRESENTACIÓN GRÁFICA,
CONTENIDOS MÍNIMOS.

INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO ACTUAL DE LA ASIGNATURA

El estudio del movimiento de cuerpos rígidos es una parte fundamental de la Ingeniería Electromecánica y se basa esencialmente en el conjunto de conceptos, procedimientos, datos y técnicas de análisis para describir el movimiento de partículas y cuerpos rígidos.

En particular, Mecánica Racional es la asignatura que reúne el estudio de estos temas. Pertenece al grupo de las asignaturas tecnológicas básicas de la carrera de Ingeniería Electromecánica de la Facultad de Ingeniería de Olavarría (FIO). Se dicta en el segundo cuatrimestre de segundo año, según el plan 2004 vigente. Sus contenidos mínimos se detallan a continuación:

Movimiento rectilíneo y curvilíneo de una partícula. Análisis vectorial y diferencial. Ecuaciones de Poisson y Laplace. Oscilaciones mecánicas. Movimiento relativo. Derivada relativa de un vector. Dinámica de los sistemas. Teorema de König. Dinámica analítica. Coordenadas generalizadas y vínculos. Principio de D'Alembert. Ecuaciones de Lagrange. Principio de Hamilton. Movimiento impulsivo. Dinámica de los cuerpos rígidos. Ángulos de Euler. Tensor de inercia. Ecuaciones de Euler. Movimiento giroscópico. Sistemas acoplados lineales. Sistemas amortiguados y no amortiguados. Oscilaciones libres y forzadas.

Parte de estos contenidos mínimos se dictan en Física I, en lo que se refiere al movimiento de partículas, sistemas de partículas y cuerpos rígidos en el plano. Esto ha motivado a realizar un análisis crítico de todos sus contenidos mínimos, para evitar repetición en el dictado. Por otra parte, conceptos tales como la dinámica analítica, coordenadas generalizadas, ecuaciones de Euler-Lagrange y el Principio de Hamilton son tópicos más acordes para la formación de un físico teórico pero no son de aplicabilidad inmediata para el ingeniero en formación. Existen otros conceptos más útiles para la práctica ingenieril tales como la descripción del movimiento de mecanismos, seguidores, correderas, manivelas, levas, cinemática de engranajes, fricción, etc., que un ingeniero en formación no debe desconocer.

En consecuencia, los autores y docentes de la asignatura proponen un repaso de los conceptos fundamentales de la Mecánica vistos en Física I (dinámica de partículas) y no el dictado en profundidad de ellos. Por otra parte, los conceptos básicos de oscilaciones de un grado de libertad también se dictan en Física I. Entre ellos, las oscilaciones físicas abarcan tanto las vibraciones de sistemas mecánicos como las oscilaciones provocadas por ondas de propagación en medios elásticos no necesariamente sólidos ni rígidos. Se propone en la asignatura Mecánica Racional renombrar este tema con el nombre específico de “vibraciones mecánicas”, haciendo una clara distinción entre las vibraciones libres y forzadas y los sistemas vibratorios no amortiguados y amortiguados.

DESCRIPCIÓN DE LAS MEJORAS PROPUESTAS PARA LA INNOVACIÓN

Son varias las mejoras que se proponen. Cabe señalar que algunas de ellas ya se están implementando en el corriente año y otras estarán sujetas a los cambios a realizarse en el plan de estudios. Las mejoras propuestas se pueden clasificar en:

- 1) Mejoras desde el punto de vista de contenidos y ubicación en el plan de estudios:
 - a) Reordenamiento y reformulación de contenidos mínimos.
 - b) Incorporación de nuevos contenidos.
 - c) Cambio de nombre de la asignatura.
 - d) Reubicación de la asignatura en el plan de estudios.

- 2) Desde el punto de vista de la metodología de enseñanza:
 - e) Desarrollo de presentaciones con diapositivas.
 - f) Empleo de software específico.
 - g) Evaluación de conocimientos adquiridos.

En principio, y luego de un análisis crítico de los contenidos de la asignatura, se propone un ordenamiento de los contenidos actuales, considerándose que al presente, ellos se encuentran claramente repetidos y desordenados, con temas que son más generales que otros y que no se explicitan adecuadamente. Por ejemplo, la secuencia lógica de contenidos debe ser la siguiente:

Dinámica de partículas. Movimiento relativo. Dinámica del cuerpo rígido en el plano. Dinámica del cuerpo rígido en el espacio. Vibraciones mecánicas libres y forzadas. Sistemas mecánicos no amortiguados y amortiguados. Resonancia.

Por otra parte, como innovación académica se propone la incorporación de contenidos referidos al estudio del movimiento de mecanismos básicos. En consecuencia, los contenidos mínimos ordenados y resumidos, que se propondrán en la próxima reforma del plan de estudio, se muestran a continuación:

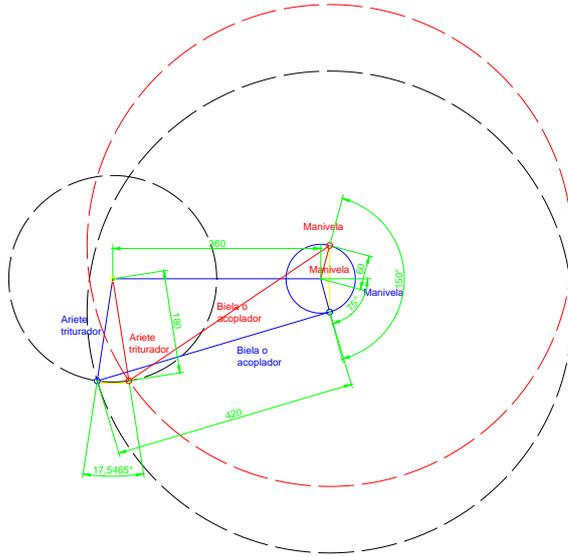
Dinámica de partículas. Movimiento relativo. Dinámica del cuerpo rígido en el plano. Dinámica del cuerpo rígido en el espacio. Vibraciones mecánicas libres y forzadas. Sistemas mecánicos no amortiguados y amortiguados. Resonancia. Análisis y síntesis de mecanismos. Eslabones, juntas y cadenas cinemáticas.

Manivelas, balancines y correderas. Movimiento de levas y seguidores. Movimiento de engranajes. Trenes de engranajes y trenes de planetarios. Transmisiones de potencia. Rendimiento. Cables. Fricción.

En virtud de lo anterior, se propone finalmente el desarrollo de una asignatura tecnológica básica que reemplace a Mecánica Racional. Se justifica este hecho debido a que la Mecánica Racional tradicional es una reiteración de conceptos vertidos en Física I. La innovación de la asignatura propuesta reside en que no sólo contempla los temas fundamentales de la mecánica de partículas y del cuerpo rígido, sino que considera además tópicos esenciales para la formación de un ingeniero electromecánico, como son la descripción e interpretación del movimiento de sistemas mecánicos reales, usualmente presentes en la industria. Se debe aclarar que no es propósito de la asignatura propuesta el diseño de los elementos de máquinas, quedando estos temas reservados a la asignatura Mecánica Aplicada, de carácter tecnológico aplicado.

Otro aspecto que se debe considerar es lo inapropiado y desactualizado calificativo de “racional”, dado que ello hace referencia redundante a la racionalidad con que se debe encarar cualquier disciplina técnica. Para la asignatura propuesta se considera más apropiado el nombre de “Mecánica General” o bien “Mecánica y Mecanismos”, dado que aborda temas generales de dinámica de cuerpos rígidos, vibraciones de sistemas mecánicos y dinámica de mecanismos.

Como innovación educativa se desarrollarán los temas de la asignatura desde dos puntos de vista fundamentales: el cálculo analítico y la representación gráfica de los movimientos de mecanismos. Para esto, como complemento del segundo parcial, se le requerirá a cada alumno la realización de un ejercicio de forma analítica, gráfica y mediante simulación. Esto permitirá que el alumno obtenga una mayor comprensión de conceptos de mecánica vectorial y de su aplicación para la descripción de movimientos en cuerpos rígidos y mecanismos. La resolución gráfica se hará tanto de forma manual en pizarrón y en papel como utilizando software específicos (CAD y Working Model). Los resultados obtenidos se contrastarán con los hallados analíticamente utilizando conceptos de Álgebra y Análisis Vectorial. A manera de ejemplo, la Figura 1 muestra la resolución gráfica de un ejercicio en AutoCAD, la resolución analítica y la simulación efectuada en Working Model.



$$\theta_{22} := 180 - 75 + 150 = 255$$

$$\theta_{22} := \theta_2 \cdot \frac{\pi}{180} = 4.451$$

$$BD := \sqrt{L1^2 + L2^2 - 2 \cdot L1 \cdot L2 \cdot \cos(\theta_2)} = 379.975$$

$$x_{22} := \arccos\left(\frac{L3^2 + L4^2 - BD^2}{2 \cdot L3 \cdot L4}\right) = 1.131$$

$$\theta_{31} := 2 \cdot \text{atan}\left(\frac{-L2 \cdot \sin(\theta_2) + L4 \cdot \sin(x)}{L1 + L3 - L2 \cdot \cos(\theta_2) - L4 \cdot \cos(x)}\right) = 0.596$$

$$\theta_{31} := \theta_{31} \cdot \frac{180}{\pi} = 34.15$$

$$\theta_{32} := 2 \cdot \text{atan}\left(\frac{-L2 \cdot \sin(\theta_2) - L4 \cdot \sin(x)}{L1 + L3 - L2 \cdot \cos(\theta_2) - L4 \cdot \cos(x)}\right) = -0.29$$

$$\theta_{32} := \theta_{32} \cdot \frac{180}{\pi} = -16.604$$

$$\theta_{41} := 2 \cdot \text{atan}\left(\frac{L2 \cdot \sin(\theta_2) - L3 \cdot \sin(x)}{L2 \cdot \cos(\theta_2) + L4 - L1 - L3 \cdot \cos(x)}\right) = 1.727$$

$$\theta_{41b} := \theta_{41} \cdot \frac{180}{\pi} = 98.933$$

$$\theta_{42} := 2 \cdot \text{atan}\left(\frac{L2 \cdot \sin(\theta_2) + L3 \cdot \sin(x)}{L2 \cdot \cos(\theta_2) + L4 - L1 - L3 \cdot \cos(x)}\right) = -1.42$$

$$\theta_{42} := \theta_{42} \cdot \frac{180}{\pi} = -81.386$$

$$\text{despang} := \theta_{41a} - \theta_{41b} = -17.547$$

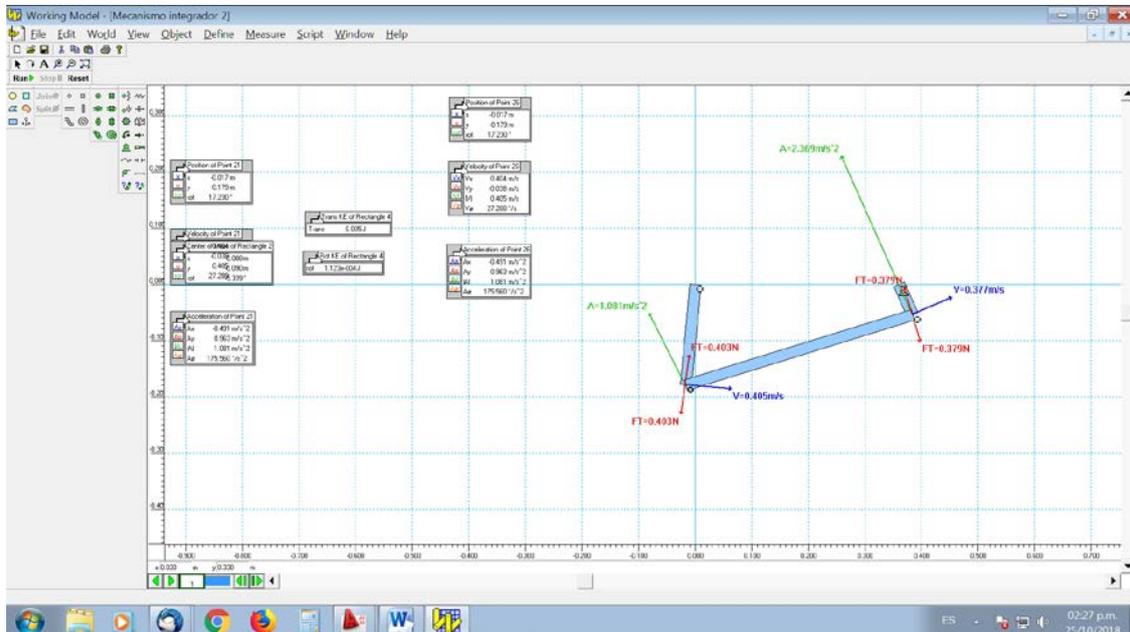


Figura 1. Resolución gráfica, analítica y simulación de un mecanismo de 4 barras

PROPUESTA DE UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO

En la actualidad, como se vio anteriormente, la asignatura se ubica en el segundo cuatrimestre de 2do año. Para una mejor vinculación con asignaturas afines, se proponen las siguientes alternativas:

- Ubicación en 3° año, 1° cuatrimestre (si Mecánica Aplicada se encuentra en 4° año, 2° cuatrimestre).
- Ubicación en 3° año, 2° cuatrimestre (si Mecánica Aplicada se encuentra en 4° año, 1° cuatrimestre).

La ubicación en el tercer año de la carrera permitirá una mejor vinculación vertical con Mecánica Aplicada, y transversal con Mecánica de Fluidos (la cual se sugiere que se ubique adecuadamente en tercer año).

CONTEXTO DE LA INNOVACIÓN

La innovación se desarrolla en el aula, con utilización de pizarrón y software específicos (Autocad y Working Model).

DATOS PARA EL SEGUIMIENTO DE LA INNOVACIÓN

Aún no se tienen demasiados resultados debido a que el plan propuesto recién se comienza a implementar en la actualidad. Sin embargo, hasta ahora, se han podido desarrollar todos los temas establecidos como contenidos mínimos condensando conceptos en medio cuatrimestre. Los resultados obtenidos son satisfactorios debido a que más del 50 % de los alumnos han superado 50 puntos /100, lo que indicaría que por lo pronto, la aplicación del plan propuesto es factible de realizarse.

INDICADORES DE LA INNOVACIÓN

Como indicador de la innovación se tomarán parciales con suma de puntos de la manera tradicional y a fines de este primer dictado de la materia se prestará especial atención a comentarios que pudiesen surgir de las encuestas. Además de esto, la realización del trabajo complementario del segundo parcial (realización de un ejercicio por los 3 métodos) dará una idea clara respecto a la incorporación de estas nuevas metodologías. Al día de la fecha, se puede decir que en general la realización de estos trabajos ha sido correcta y con buenos resultados.

RESULTADOS ESPERADOS Y PERSPECTIVAS FUTURAS

Se espera que estos nuevos conocimientos incorporados y la metodología de interrelación y contrastación mediante métodos analíticos, gráficos y de simulación permitan facilitar la comprensión de los contenidos de la asignatura y en consecuencia, contribuyan a mejorar la formación de ingenieros electromecánicos.

Como objetivo general se espera que el alumno pueda adquirir los conocimientos necesarios para analizar, calcular e interpretar problemas de dinámica de partículas, de cuerpos rígidos y de mecanismos. Específicamente, se espera lograr los siguientes objetivos particulares:

- Formar adecuadamente al alumno en aspectos generales de la Mecánica.
- Estudiar, analizar y predecir el movimiento de cuerpos y de mecanismos.
- Modelar y resolver problemas esenciales de dinámica de partículas y cuerpos rígidos.
- Comprender, calcular e interpretar el funcionamiento de mecanismos elementales de maquinarias.

BIBLIOGRAFÍA

- Budynas, Richard G. y Nisbett, Keith (2008). *Diseño en ingeniería mecánica de Shigley. Octava edición*: Mc Graw-Hill Interamericana.
- Shigley, Joseph E. y Uicker John J. Jr (1980). *Teoría de máquinas y mecanismos. Primera edición*. USA: Mc Graw-Hill Book Co.
- Myszka, David H. (2012). *Máquinas y mecanismos. Cuarta edición*. México: Pearson educación.
- Avello, Alejo (2014). *Teoría de máquinas. Segunda edición*. Universidad de Navarra: Tecnun.
- Norton, Robert L. (1995): *Diseño de maquinaria. Una introducción a la síntesis y al análisis de mecanismos y máquinas. Primera edición*. México: Mc Graw Hill Interamericana.
- Thomson, William T. (1982): *Teoría de vibraciones. Aplicaciones. Segunda edición*. México: Prentice Hall Hispanoamericana S.A.
- Lent, Deane (1974): *Análisis y proyecto de mecanismos. Primera edición*. Madrid, España: Editorial Reverté S.A.
- Beer, Ferdinand P. et al (2010): *Mecánica vectorial para ingenieros. Novena edición*. México: Mc Graw Hill Interamericana.

INNOVACIONES EN LA ASIGNATURA ELECTRÓNICA ANALÓGICA Y DIGITAL

de la Vega Roberto¹, Déber Franco², Brinks Raymond³, Rossi Silvano⁴

¹rjdlv@fio.unicen.edu.ar , ²fdeber@fio.unicen.edu.ar , ³ray.brinks@gmail.com ,

⁴srossi@fio.unicen.edu.ar

¹²³⁴Departamento de Ingeniería Electromecánica - Facultad de Ingeniería - UNCPBA

Palabras Clave: ELECTRÓNICA, INNOVACIÓN, COMPETENCIAS, ENSEÑANZA

INTRODUCCIÓN

Este trabajo presenta una descripción de la innovación realizada por el equipo docente de la asignatura Electrónica Analógica y Digital (EAyD) durante los años 2017 y 2018. La evaluación y ajustes de la innovación se realizó con el acompañamiento de un equipo de investigadores (EI) en enseñanza de ciencias y tecnología del GIDCE¹.

La asignatura se desarrolla en el 7° cuatrimestre de la carrera Ingeniería Electromecánica (IE) de la Facultad de Ingeniería (FI) de la UNCPBA. Los contenidos mínimos comprenden conceptos básicos de componentes y circuitos típicos de la electrónica, tanto analógica como digital. Tiene una carga horaria de 90 horas (dos clases de 3hs por semana) y el estudiante se puede inscribir una vez que ha cursado las asignaturas Medidas Eléctricas y Electrónicas y Teoría Avanzada de Circuitos y Campos. El equipo docente de EAYD está integrado por tres docentes, con una asignación de 90 horas frente a alumnos cada uno. La asignatura tiene un enfoque orientado a aplicaciones industriales.

La innovación se origina en el marco de la revisión de planes de estudio de las carreras de la FI (años 2014 y 2015), contexto en el cual se establecieron criterios de trabajo entre los cuales se destaca la incorporación de competencias como horizonte formativo (CRESEPE, 2016; CONFEDI, 2006). Es entonces que algunos docentes del Área Electrónica del Departamento de Ingeniería Electromecánica de la FI inician un trabajo de análisis y reflexión acerca del aporte de asignaturas de la misma, a la formación profesional de futuro graduado de IE.

Se analizaron varias cuestiones que se pueden resumir en las siguientes preguntas:

¿Los contenidos que se desarrollan son de aplicación real en la IE?

¿Cuáles competencias se abordan y cómo incluir otras?

¿Se pueden mejorar las formas de enseñar?

¹ GIDCE (Grupo de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales). Núcleo de Actividades Científico Tecnológicas de la UNCPBA. Realiza tareas relacionadas con la investigación y transferencia en enseñanza de las ciencias naturales y la tecnología.

SITUACIÓN PREVIA A LA INNOVACIÓN

Selección de contenidos

El contenido incluía una introducción al funcionamiento de los componentes electrónicos y luego el desarrollo de circuitos típicos de aplicación, al igual que ocurre tradicionalmente en dos cursos básicos de la formación en Ingeniería Electrónica (electrónica analógica y electrónica digital). Esto es, se desarrollaban los contenidos de electrónica analógica primero y posteriormente los de electrónica digital.

En esta segunda parte se introducían compuertas lógicas, diferentes sistemas combinatoriales (funcionalidad y diseño con compuertas) y algunos sistemas secuenciales (funcionalidad y diseño con compuertas), presentados individual y secuencialmente desde lo particular a lo general. Como integración de estos conceptos, se realizaba un diseño de un sistema digital sencillo (como tarea extraclase) que se debía implementar en un chip FPGA (Field Programmable Gate Array). De esta manera se pretendía introducir al estudiante en uno de los campos de las tecnologías electrónicas actuales (las FPGA). Por otro lado, los conceptos sobre conversión analógica-digital y microcontroladores (uC), incluidos en los contenidos mínimos, se desarrollaban brevemente y sin contenidos prácticos.

Forma de trabajo en la asignatura

Las actividades desarrolladas durante el curso comprendían clases teórico-prácticas con resolución de ejemplos, clases experimentales de laboratorio con actividades predefinidas, diseño y/o simulación de circuitos sencillos y resolución de guías de problemas (como tareas extraclase) y redacción de informes de las tareas extraclase. Se pretendía, a través de estas acciones, formar en el análisis y diseño de circuitos y aportar a la capacidad para comunicarse adecuadamente en forma escrita.

La capacidad de analizar y diseñar circuitos sencillos se evaluaba con exámenes escritos e individuales y la habilidad de comunicarse mediante los informes de las tareas extraclase. Todas estas evaluaciones se aprobaban con nota 4 (mínimo indispensable de desempeño, explicitado previamente) y si se lograba una calificación superior (nota 7 o más), el estudiante promocionaba la asignatura (siempre que tuviera las correlativas aprobadas).

PROPUESTA DE INNOVACIÓN

La innovación que se describe contempla una modificación en el contenido de la asignatura y en el desarrollo de la misma atendiendo a fortalecer algunas competencias.

Selección de contenidos

La propuesta de innovación estuvo orientada a repensar los contenidos, hasta ahora muy ligados a la formación tradicional en Ingeniería Electrónica, para adaptarlos a las necesidades de formación del IE, profesional que debe tener una visión general de la electrónica aplicada a entornos industriales.

En este sentido, uno de los cambios más importantes fue modificar el tratamiento de los contenidos relacionados con los sistemas digitales, para que los estudiantes adquirieran un conocimiento general de lo que son estos sistemas² y cómo se pueden implementar a partir de una estructura genérica tal como lo es un microcontrolador³, en lugar de desarrollar detalladamente los componentes constitutivos de los sistemas digitales. La introducción de los microcontroladores requirió abordar la programación en lenguaje de alto nivel. Además se incorporaron nociones de comunicaciones digitales.

La revisión de los contenidos relacionados con la electrónica analógica llevó a eliminar el tratamiento sobre funcionamiento interno y minimizar los detalles informativos de los componentes tratados. También se reforzó el tratamiento del uso de los transistores como interruptores.

Forma de trabajo en la asignatura

El desarrollo de la asignatura incorporó el trabajo grupal de los estudiantes, orientado al diseño e implementación de sistemas electrónicos sencillos (p.ej.: control de temperatura de una heladera termoeléctrica, control de posición de un móvil, etc.). Esto requirió comprender sistémicamente la solución general para luego determinar los distintos subsistemas a diseñar e implementar, actividad que se realizó en las primeras clases. La elección de los distintos ejemplos tuvo en cuenta que todos contengan subsistemas que se relacionen directamente con los contenidos mínimos de la asignatura (ver Tabla 1).

Una vez determinados estos subsistemas y sus especificaciones mínimas, se desarrollaron cada uno de ellos con una secuencia similar: exposición docente de los contenidos teóricos y análisis de circuitos de aplicación de esos contenidos, lectura previa del tema por parte de los estudiantes, actividades para plantear el diseño del subsistema definiendo características generales y empleando componentes predefinidos por el equipo docente, actividades de simulación, implementación y ensayo del diseño, confección de informe técnico y exposición oral de la solución adoptada.

Por último, se implementó la aplicación completa integrando los subsistemas y realizando los ajustes de hardware y software necesarios para cumplir con las consignas iniciales.

Esta diversidad de actividades en las que los estudiantes participaron se planteó teniendo en cuenta aportar al desarrollo de distintas competencias (ver Tabla 2).

En cuanto a la evaluación, al igual que en ediciones anteriores, se tuvieron en cuenta evaluaciones de conocimientos teórico-conceptuales y capacidad de análisis de circuitos, aunque en esta oportunidad orientados a los distintos subsistemas implementados, con evaluaciones escritas e individuales. Se evaluó también la capacidad de comunicación escrita⁴ a través de informes grupales sobre las soluciones implementadas en cada subsistema, siendo las

² Sistemas que tiene diferentes funcionalidades, a partir de estructuras circuitales realizadas con compuertas, empleando conceptos del álgebra de Boole y sistema binario de numeración.

³ Sistema digital de uso general que puede realizar distintas funciones de acuerdo al programa que ejecute, componente que está presente en la gran mayoría de los equipos electrónicos industriales y domésticos.

⁴ Expresión concisa y clara, identificación del tema central y los puntos claves del informe, claridad conceptual del texto, utilización y articulación eficaz de distintos lenguajes (formal, gráfico y natural), manejo de herramientas informáticas apropiadas, análisis de la validez y la coherencia de la información y ajuste a un formato establecido.

primeras evaluaciones formativas y calificando los dos últimos informes. Además, se evaluó grupalmente la implementación de la aplicación⁵. Todas estas evaluaciones tuvieron indicadores comunicados previamente a los estudiantes y se certificaron con nota mínima de 4, resultando la nota final una ponderación de las distintas evaluaciones. Esta nota final se trasladó a la promoción directamente, si el estudiante tenía aprobadas las correlativas. Teniendo en cuenta que la evaluación es una instancia más de aprendizaje, las evaluaciones escritas (parciales) tuvieron una duración de 90 minutos y, en el tiempo restante de la clase, se analizaron y discutieron grupalmente las soluciones desarrolladas por los estudiantes.

subsistema	contenidos mínimos
Alimentación	Diodos Fuentes de Alimentación Lineales
Actuación	Transistores
Instrumentación	Amplificadores Operacionales. Conversión AD
Control	Circuitos Combinacionales y Secuenciales Microcontroladores
Comunicaciones	--

Tabla 1: subsistemas y contenidos mínimos

actividad/acción	competencia
Conformación de los grupos por el ED. Asignación de roles en el grupo (Coordinador, Responsable Informe y Responsable Implementación).	Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
Estudio sistémico de la solución general. Planteo de un diseño posible, definiendo características generales.	Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
Lectura previa de temas relacionados a cada subsistema.	Aprender en forma continua y autónoma.
Simulación, implementación y ensayo de cada subsistema.	Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería
Informes escritos sobre las soluciones implementadas en cada subsistema.	Comunicarse con efectividad.

Tabla 2: actividades y competencias

RESULTADOS

En la primera edición (2017) se trabajó con 22 estudiantes que conformaron 5 grupos. Si bien se definió inicialmente un cronograma clase por clase, en varias oportunidades fue necesario reajustar los tiempos dedicados a cada actividad. Por ejemplo, incrementar aquellos dedicados a la resolución de ejemplos de circuitos típicos, o incrementar el tiempo asignado a las presentaciones orales de las soluciones para cada subsistema.

Las actividades propuestas para aportar al desarrollo de competencias se pudieron realizar, a excepción de la asignación de roles en los grupos (no estuvo claramente definida la actividad por parte del equipo docente) y de la lectura previa de los temas por parte de los estudiantes (no todos ni en todas las clases realizaban esta actividad).

En cuanto al análisis de lo producido en las evaluaciones escritas, se apreció que discutir los problemas que tuvieron fue una instancia de aprendizaje muy útil y aceptada por los estudiantes.

⁵ Grado de implementación alcanzado, calidad (simplicidad, prolijidad, robustez), uso de manera efectiva de técnicas y herramientas para el análisis de la solución (simulación, modelos físicos, prototipos, ensayos, etc.) y trabajo en grupo (homogeneidad en el aporte y de conocimiento acerca de la implementación, de los distintos miembros).

Analizando el rol del equipo docente, pasar de un esquema de clases más ordenado (presentación del tema con transparencias mientras que se realizan ejemplos típicos) a clases en las que se trata de desarrollar el conocimiento profesional, se discuten soluciones y se trabaja con los grupos apoyando el diseño, los ensayos y la implementación, generó una importante carga de trabajo no solo en el aula, sino también entre clases (seguimiento de los grupos, revisión continua de cada clase por parte del equipo docente, corrección en detalle de informes).

El equipo de investigación que analizó esta innovación, durante la primer edición, abordó dos aspectos: la propuesta de trabajo docente y cómo se llevó adelante en el aula, y el conocimiento profesional docente que se puso en juego (GIDCE, 2018). El análisis de las mejoras en el aprendizaje de los estudiantes quedó a cargo del equipo docente.

Las observaciones vertidas por el EI en el informe técnico final se relacionaron principalmente con repensar la formación en diseño, revisar los tiempos asignados a las diferentes actividades, indagar las ideas previas de los estudiantes en el abordaje de las diferentes temáticas desarrolladas, realizar guías de lectura, revisar distintos aspectos del rol docente en el aula y mejorar aspectos de la evaluación.

Además, surgieron apreciaciones compartidas por el equipo docente y el EI. Fue notable cómo cambió a lo largo del curso el rol de los estudiantes, de una actitud pasiva (hablan poco, escuchan las exposiciones, solo consultan al equipo docente, no disponen de computadoras para trabajar) a una actitud muy activa (discuten e intercambian opiniones entre ellos, utilizan herramientas computacionales sin inconvenientes, el equipo docente solo guía). También fue destacable el cambio en el trabajo de laboratorio, mejorando notablemente las habilidades para armar circuitos y ensayarlos con el instrumental disponible. Así mismo, se observó cómo fueron mejorando incrementalmente las presentaciones orales y escritas.

La segunda edición (2018) se desarrolló con 10 estudiantes, distribuidos en tres grupos de trabajo. Se modificaron aspectos tales como introducir en las primeras clases una revisión de conceptos previos, se centró el desarrollo y posterior evaluación de la competencia de “comunicarse con efectividad” a la comunicación escrita, dejando de lado las presentaciones orales por cuestiones de tiempo, y se mejoraron los instrumentos de evaluación.

En ambas ediciones se hizo evidente la necesidad de contar con aulas que permitan desarrollar las actividades de enseñanza-aprendizaje integrando exposiciones, trabajo en grupo y actividades experimentales.

Por otro lado, el habilitar la promoción de la asignatura para todo aquel estudiante que curse la asignatura (y que tenga las correlativas al día), generó que alrededor de 5 estudiantes en cada edición regularizaran su situación aprobando Teoría Avanzada de Circuitos y Campos en tiempo y forma.

REFLEXIONES FINALES Y PROYECCIÓN

La innovación realizada seguirá en revisión y ajustes en las próximas ediciones a partir de estas experiencias y de las recomendaciones del EI. La pregunta que subyace en el equipo docente es:

¿Los estudiantes aprendieron más y mejor?

Considerando lo realizado hasta el momento, entendemos que los estudiantes comprendieron los contenidos y son capaces de analizar circuitos electrónicos sencillos, tal como antes de la innovación, aunque con menor profundidad en conceptos más relacionados con la ingeniería electrónica. A su vez, desarrollaron aspectos necesarios para su desempeño profesional tales como habilidades para implementar sistemas electrónicos, para comunicarse y para trabajar en grupo.

En las próximas ediciones se atenderán, en particular, aspectos que se relacionan con la incorporación de contenidos que permitan generar habilidades para abordar procesos de diseño de sistemas (no solo electrónicos), la evaluación de los aprendizajes (especialmente los procedimentales) y la confección de guías de lectura para los distintos temas tratados. A tal fin, se prevé la realización de actividades con el equipo de investigación para aportar a la formación del grupo de docentes.

En general, se continuará trabajando en las siguientes cuestiones:

¿Definimos claramente los objetivos a alcanzar, en función del perfil de egreso deseado?

¿Cómo desarrollamos el contenido del curso, integrando competencias y contenidos conceptuales, en el tiempo asignado?

¿Cómo evaluamos el cumplimiento de esos objetivos?

BIBLIOGRAFÍA

- CRESEPE (2016). *Bases para la reflexión y la revisión de Planes de Estudio de las Carreras de grado y pregrado de la Facultad de Ingeniería*. ResCAF1119/16.
- GIDCE (2018). *Informe técnico "Evaluación del Desarrollo 2017 de la Asignatura Electrónica Analógica y Digital (EAYD) de la carrera Ingeniería Electromecánica de la FI-UNCPBA"*.
- CONFEDI (2006). *Primer acuerdo sobre competencias. Segundo taller sobre desarrollo de competencias en la enseñanza de la ingeniería argentina*.

AGRADECIMIENTOS

A los estudiantes que participaron de las ediciones 2017 y 2018 de la asignatura Electrónica Analógica y Digital.

A los integrantes del Equipo de Investigación del GIDCE, por la dedicación y los aportes durante el desarrollo del curso y en las actividades realizadas posteriormente, que permitieron mejorar la práctica docente del equipo.

AGRADECIMIENTOS

Pedro Adorno

Alfredo Andia

Marcelo Arce

Laura Ayesa

Claudia Bouciguez

Gabriel Lastape

Adrián Macías

Olivia Orsatti

Andrea Riera

Valeria Varetta

y a todos aquellos que colaboraron con las Jornadas

CERTIFICACIÓN

Los certificados, en formato digital, se podrán descargar a partir del día martes 4 de diciembre ingresando al siguiente link:

<https://drive.google.com/open?id=11eXnaFtcQL4Vluh7GZpIQ8ufz5maB5VB>