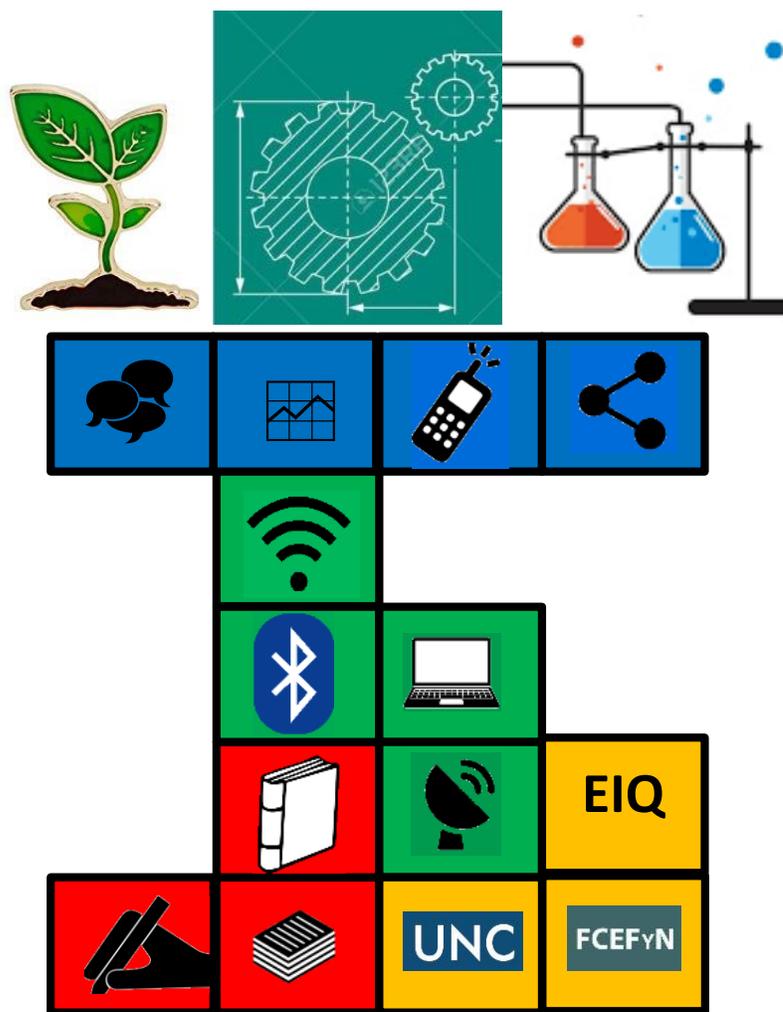




I JORNADAS DE EXPERIENCIAS E INVESTIGACIÓN EDUCATIVAS EN CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES



“Aportes al desafío de enseñar y aprender para el siglo XXI”



Saldís, Nancy

I Jornadas de Experiencias e Investigación Educativas en Ciencias Exactas y Naturales / Nancy Saldís. - 1a ed. - Córdoba : Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 2021.

Libro digital, PDF

**Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-950-33-1609-2**

**1. Ciencias Naturales. 2. Ingeniería. 3. Ciencias de la Educación. I. Título.
CDD 507.2**

Editorial: Universidad Nacional de Córdoba.

Diseño de portada: María Cecilia Penci, Florencia Grasso y Patricia Montoya.

Recopilación y edición: Florencia Grasso, Marcela Martínez, Marcelo Martín Gómez, Nancy Edith Saldís.

ISBN 978-950-33-1609-2





RESPONSABLE ACADÉMICA y COORDINACIÓN GENERAL:

Mg. Ing. Nancy E. Saldis

COMITÉ ORGANIZADOR:

Mg. Ing. Sebastián Antonini

Esp Ing. Carina María Colasanto

Mg. Ing. Marcelo Martín Gómez

Dra. Florencia Grasso

M. Sc. Ing. Marcelo Herz

Mg. Ing. Nancy Beatriz Larrosa

Dr. Abel Gerardo López

Mg. María Andrea Marín

Dra. Marcela Lilian Martínez

Mg. Ing. Susana Martínez Riachi

Dra. María Cecilia Penci

Mg. Ing. Nancy Edith Saldis

Esp. Ing. Hernán Severini

Esp. Ing. Daniel Yorio

Srta. Andrea Bori

Srta. Ana Kobayashi

COMITÉ ACADÉMICO:

Ing. Rodrigo Bruni

Esp. Ing. Lisandro Adriel Capdevila



Esp. Ing. Claudia Teresa Carreño

Esp. Ing. Carina María Colasanto

Dra. Rosanna Forestello

Mg. Ing. Marcelo Martín Gómez

Mg. Ing. Susana Martínez Riachi

Mg. Biól. Mariel Rivero

Esp. Ing. Hernán Severini

AGRADECIMIENTOS A

Autoridades de la FCEyN UNC

Secretaría de Extensión FCEyN UNC

Msc. Raquel Bazán

Sr. Ramiro Sánchez Buteler

Srta. Maribel Soledad Cruz

Msc. María Andrea Marín

Ing. Florencia Nadal

Estudiantes de UNIQcO

Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

Coro de Jóvenes del Instituto Superior de Educación Artística Domingo Zípoli

Lic. Sergio Antoniazzi, Multimedia Servicios de Radio y Televisión Universidad Nacional de Córdoba.



AUTORIDADES

Mg. Ing. Pablo Recabarren. Decano.

Mg. Ing. Adriana Cerato. Vicedecana.

Ing. Daniel Lago. Secretario General.

Dra. Ing. Magalí Carro Pérez. Secretaria Académica, Área Ingeniería.

Ing. Luis Bosch. Secretario de Extensión.

Esp. Ing. Lisandro Capdevila. Prosecretario Académico, Área Ingeniería.

Escuela de Ingeniería Química

Mg. Ing. Nancy E. Saldís. Directora.

Ing. Marcelo Herz. Consejero.

Ing. Sebastián Antonini. Consejero.

Dra. María Cecilia Penci. Consejera.

Dra. Florencia Grasso. Consejera.

Dra. Marcela Martínez. Consejera.

Ing. Diego Carignani. Consejero.

Ing. Marcia Pía González. Consejera.

Srta. Ana Naomi Kobayashi. Consejera.

Srta. Andrea Bori. Consejera.

Sr. Emmanuel Ferro Guzmán. Consejero.



PRESENTACIÓN

Desde la Escuela de Ingeniería Química de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales perteneciente a la Universidad Nacional de Córdoba, y a raíz de la motivación de algunos profesores, se decidió llevar a cabo estas **I JORNADAS DE EXPERIENCIAS E INVESTIGACIONES EDUCATIVAS EN CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**.

El objetivo fue recuperar, intercambiar y difundir conocimientos y prácticas docentes innovadoras desarrolladas en el área de las ciencias exactas y naturales, a los fines de potenciar su incorporación en programas y actividades institucionales. Además, como actividad central del segundo día, se desarrolló un workshop que tuvo por objeto la capacitación de los profesores en tareas de evaluación por competencias.

Entendemos que el intercambio de experiencias e investigaciones educativas entre docentes tiene un valor Institucional de relevancia para la mejora en las prácticas de enseñanza y el desarrollo profesional de los profesores. Es por ese motivo que la convocatoria estuvo dirigida a docentes que desarrollan su actividad en carreras de Ingenierías, Biología, Geología, Profesorados de Física, Matemática, Química y afines, y a profesores investigadores donde su objeto de estudio se vincule con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales y la tecnología.

Por otra parte, y comprendiendo la necesidad de habilitar nuevos tiempos y espacios para la construcción, profundización, conexión y resignificación de saberes, se incorporó la sección especial denominada "La voz de los estudiantes" a los fines de advertir la mirada de los alumnos sobre las ayudantías en investigación y cátedras, y la enseñanza en la universidad.

En el marco de estas intencionalidades, es necesario entonces, sistematizar la planificación, gestión y evaluación de propuestas superadoras del modelo enciclopédico-disciplinar de relación con el conocimiento, en las que se promuevan abordajes integradores-interdisciplinarios en el proceso de apropiación de los aprendizajes. Es preciso favorecer que los estudiantes alcancen una comprensión amplia del mundo y cuenten con los saberes y competencias necesarios para participar plenamente en los diversos escenarios.

Planificar, gestionar y evaluar haciendo foco en el aprendizaje centrado en el estudiante demanda repensar y reorientar la lógica desde la cual diseñamos las propuestas de enseñanza. Es por ello que se vuelve indispensable generar espacios para que profesores y estudiantes intercambien pareceres y experiencias en pos de lograr la excelencia académica. Así lo entendimos y lo generamos. Guardamos la esperanza que hayan sido dos jornadas de aprendizaje para estudiantes y profesores.

Mgter. Ing. Nancy Saldís
Directora Escuela Ingeniería Química



ÍNDICE

Mesas Redondas

Tendencias investigativas sobre la educación en ciencias exactas y naturales y su relación con el aprendizaje centrado en el estudiante.	2
<i>Moneta Pizarro Adrián M.</i>	3
<i>Kowalski Víctor</i>	7
<i>Carreño Claudia</i>	11
<i>Capdevila Lisandro</i>	15
Paradigmas actuales en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales y su relación con el aprendizaje centrado en el estudiante.	17
<i>Cerato Adriana</i>	18
<i>Erck Isolda Mercedes</i>	22
<i>Capdevila Julio</i>	25
<i>Placereano Zulema Ruth</i>	28

Resúmenes

Investigaciones en la enseñanza de las Ciencias y la Tecnología	
DESERCIÓN DE LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS. CARACTERÍSTICAS Y REPRESENTACIONES. DOS CASOS DE LA UNC	33
<i>Antonini Sebastián Emilio, Riondet Viviana, Rivoira Alicia</i>	
CONDICIONES ESTUDIANTILES DE INGRESANTES A PROFESORADO Y CIENCIAS BIOLÓGICAS (FCEfYN-UNC).	38
<i>D'Aloisio Florencia, Maubecin Constanza, Santillán Laura, Lucas Piñero Nicolás, Emanuel Pablo, González Analía, Mancini Carlos</i>	
BRECHAS INTERNIVELES EN EL INGRESO A PROFESORADO Y CIENCIAS BIOLÓGICAS (FCEfYN). MIRADAS Y PRÁCTICAS ESTUDIANTILES.	42
<i>D'Aloisio Florencia, Santillán Laura, Maubecin Constanza, Lucas Piñero Nicolás, Emanuel Pablo, González Analía, Mancini Carlos</i>	
UNA EXPERIENCIA PARA REPENSAR LAS PRÁCTICAS DE ORALIDAD, LECTURA Y ESCRITURA EN LAS CLASES DE CIENCIAS.	47
<i>García Romano Leticia, Pérez Moren Elena Silvia y Lorenzo María Gabriela</i>	
REALIDAD AUMENTADA, REALIDAD VIRTUAL Y VÍDEOS 360° CON FINES EDUCATIVOS: ESTADO DEL ARTE EN FCEfYN	51
<i>Gómez Marcelo, Colasanto Carina, Claudia Carreño, Saldís Nancy</i>	
<i>Estudiantes: Casas Florencia, Barros Ferrán Silvana, Jose Greta y Bustamante Tamara</i>	
LA PERCEPCIÓN DE LOS INGRESANTES RESPECTO DE LA MODALIDAD VIRTUAL EN INGRESO A LA CARRERA DE BIOLOGÍA	55
<i>Masullo Marina Silvia y Bistoni María de los Ángeles</i>	
Experiencias en la Enseñanza de las Ciencias y la Tecnología	
PROPUESTA DIDÁCTICA PARA ACERCAR A ALUMNOS DE NIVEL MEDIO A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA.	61
<i>Achimón Fernanda, Jacquat Andrés G., Sonzini di Bella Bernardo D., Lovay Lisandro, Bruno Lingua Laureano, Agazzi Lucas</i>	
PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA INCORPORACIÓN DE HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SENSORES EN EL ESTUDIO DE BALANES MACROSCÓPICOS DE MATERIA.	66
<i>Alasino Noelia, Reyna Estela, Gañán Nicolás</i>	
INCORPORACIÓN DE METODOLOGÍAS DE APRENDIZAJE ACTIVO, TICS Y EVALUACIÓN CONTINUA EN UNA MATERIA DEL BLOQUE DE TECNOLOGÍAS APLICADAS DE INGENIERÍA QUÍMICA.	71
<i>Antonini Sebastian E., Rovetto, Laura J., Durand Eugenia, Butti Guillermo.</i>	
RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS INGENIERILES CON APOYO DE SOFTWARE - ANÁLISIS CRÍTICO Y TOMA DE DECISIONES.	76



<i>Carreño Claudia, Martínez Susana</i> APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS APLICADO AL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA QUÍMICA.	80
<i>Córdoba Agustina, Santa Cruz Hernan, Zanoní Hector</i> NARRATIVAS ORALES PARA LA REFLEXIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA.	84
<i>Fussero Gimena B., Occelli Maricel</i> MODALIDAD NO PRESENCIAL DEL CICLO DE INTRODUCCIÓN A LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS DE LA FCEF y N – UNC.	88
<i>Galoppo José Luis, Gallardo Fernando, Sandín Daniel, Taboada Ricardo</i> ABP EN QUÍMICA ORGÁNICA DE INGENIERÍA QUÍMICA – SEGUNDA EXPERIENCIA	92
<i>Grasso Florencia, Calandri Edgardo, Montoya Patricia</i> TUTORIA ENTRE IGUALES UNA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE APLICADA EN UN CONTEXTO EXTENSIONISTA.	95
<i>Larrosa Nancy, Bazán Raquel, Calvimonte Helena, López Abel</i> MEJORA EN LA CALIDAD EDUCATIVA DE INGENIERÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICA BASADA EN EL APRENDIZAJE CENTRADO EN EL ALUMNO	99
<i>Lerici Laura, Tavella Marcelo, Vega Pablo, Yorio Daniel, Magario Ivana</i> GOOGLE CLASSROOM Y TIC COMO APOYO PARA LA ENSEÑANZA DEL IDIOMA INGLÉS EN CIENCIAS BIOLÓGICAS.	104
<i>López Luciana, Soliz Mónica</i> LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA EN DIVERSOS CONTEXTOS DE APRENDIZAJE. UNA EXPERIENCIA DE FORMACIÓN DOCENTE.	110
<i>Martín Rocío Belén, Palombo Nahuel Ezequiel, Perroni Gasull Candela, Paredes Maldonado Yamila, Silvera Ruiz Leda, Sago Herrador Emilia, Chiapero Florencia</i> UNA RUTINA DE PENSAMIENTO PARA DAR CUENTA DE LOS VÍNCULOS ENTRE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD EN ESTUDIANTES DE BIOLOGÍA DE LA FCEfYN	114
<i>Masullo Marina Silvia, Marull Meleró María Eugenia</i> PROMOVER EL SABER HACER USANDO EXPERIENCIAS PRÁCTICAS EN LA ASIGNATURA PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS.	118
<i>Melchiorre Mariana, Larrosa Nancy, Tale Nahir, Severini Hernán</i> EL USO DE IMÁGENES Y NARRATIVAS PARA LA REFLEXIÓN DE PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA	122
<i>Occelli Maricel, Biber Priscila Ariadna, Fussero Gimena Betina, Claudio Alejandro Sosa</i> ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA – AULAS VIRTUALES.	126
<i>Roitman Claudia Alejandra, Pastore Liliana Beatriz, Natali Osvaldo</i> ACTIVIDAD ÁULICA PARA ACTIVACIÓN DE CONOCIMIENTOS PREVIOS COMO BASE DEL APRENDIZAJE COGNITIVO	131
<i>Rovetto, Laura J.</i> ACTIVIDADES PROPEDÉUTICAS PARA CONSEGUIR COMPETENCIAS DE TRABAJO EN EQUIPO Y DE COMUNICACIÓN.	136
<i>Saldís Nancy, Colasanto Carina, Carraro Paola, O`Mill Patricia, Pisoni Gerardo, Gómez Marcelo</i> ADQUISICIÓN SIGNIFICATIVA DE CONOCIMIENTOS A TRAVÉS DEL RECURSADO SEMIPRESENCIAL CON AULA VIRTUAL.	140
<i>Saldís Nancy, Colasanto Carina, Carraro Paola, O`Mill Patricia, Pisoni Gerardo, Gómez Marcelo</i>	

La voz de los estudiantes

Experiencias en ayudantías académicas.

EL ROL DINÁMICO Y ENRIQUECEDOR DE LAS AYUDANTÍAS EN LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA	146
<i>Barbero Medina Gonzalo Pedro</i> EXPERIENCIA EN AYUDANTÍAS DE CÁTEDRA. OPORTUNIDAD PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES PEDAGÓGICAS	148
<i>Casas Florencia Agustina, y Marín Alaggia María Victoria</i> EXPERIENCIA COMO AYUDANTES EN LA CÁTEDRA DE QUÍMICA GENERAL II EN LOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO	150
<i>Caffaratti Paula, Oddí Julieta</i> MI EXPERIENCIA COMO AYUDANTE DE EPISTEMOLOGÍA	152
<i>García Tomás</i> EXPERIENCIA Y VALORACIÓN DURANTE EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA.	154
<i>Sosa María Virginia</i> RELATO DE LA EXPERIENCIA COMO TUTORES ESTUDIANTILES DEL PROFESORADO Y CARRERA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS EN LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES – UNC.	156



Villarruel Parma Malena, Pelissero David, Suárez Nigra María Emilia, Lucas Nicolás

La enseñanza de las Ciencias y la Tecnología en el nivel universitario.

VALORES Y LA EDUCACIÓN PÚBLICA UNIVERSITARIA <i>Borioli, Camila</i>	159
DISCUSIÓN EN RETROSPECTIVA DEL PASO POR INGENIERÍA QUÍMICA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA <i>Caballero María Victoria, Fiorotto Mariano Gastón</i>	162
OPINIONES DESDE UN NUEVO PUNTO DE VISTA PARA LA ENSEÑANZA A NIVEL UNIVERSITARIO. <i>Kobayashi Ana Naomi, Bori Andrea</i>	165
RELEVANCIA DE LA FORMACIÓN ENTRE PARES <i>Sago Herrador Emilia, Arriaga Julián</i>	167
ANÁLISIS DE LA FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL EN EL PROFESORADO Y LA CARRERA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICA Y NATURALES - UNC <i>Villarruel Parma Malena</i>	170
PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA DE INGENIERÍA QUÍMICA – MI PERSPECTIVA COMO ALUMNO <i>Silva Juan Ignacio</i>	173
ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR BASADA EN LA PRÁCTICA CIENTÍFICA Y EL APRENDIZAJE COOPERATIVO <i>Giojalas, Guidobaldi, Cragnolini, Franchi, García, Danelón, Moreno-Yrusta, Domínguez, Figueras López.</i>	175
PALABRAS DE CIERRE <i>Pablo Recabarren</i>	178



MESAS REDONDAS



TENDENCIAS INVESTIGATIVAS SOBRE LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES Y SU RELACIÓN CON EL APRENDIZAJE CENTRADO EN EL ESTUDIANTE.

Moderador: Mg. Marcelo Gómez

Adrián Moneta Pizarro

Es Magister en Estadística Aplicada, Especialista en Entornos Virtuales de Aprendizaje y Licenciado en Economía. Profesor de Estadística y Econometría de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Córdoba y del Instituto Universitario Aeronáutico, Universidad de la Defensa Nacional. Director de proyectos de investigación sobre Educación Superior a Distancia y Tecnología Educativa. Se ha desempeñado como Secretario Académico y Vicedecano de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad de la Defensa Nacional.

Víctor Kowalski

Es Ingeniero Electromecánico, Especialista, Magister y Profesor Titular en la carrera Ingeniería Industrial y Profesor Titular en carreras de posgrado en la Universidad Nacional de Misiones. Es experto en Formación por Competencias y Acreditación de Carreras de Ingeniería, Facilitador de aprendizajes y un apasionado visceral por la mejora de la enseñanza de las ingenierías.

Claudia Teresa Carreño

Ingeniera Química, Especialista en Docencia Universitaria, Especialista en pedagogía y TIC, y Experta en formación por competencias en carreras de ingeniería. Es profesora adjunto de la cátedra Química General de la Facultad Regional Córdoba, Universidad Tecnológica Nacional e investigadora en el área de educación en ciencia y tecnología. Es tutora del Programa de Posgrado de Capacitación Docente para Orientar su Práctica hacia la Formación por Competencias

Lisandro Ariel Capdevila

Es Ingeniero Civil y Especialista en Ingeniería Ambiental. Se desempeña como docente en las asignaturas Introducción a la Ingeniería, Representación Asistida y Planeamiento y Urbanismo y es Prosecretario Académico del Área Ingeniería de la FCEfYN UNC. Es también integrante de la Comisión de Educación Centrada en el Aprendizaje del Estudiante y posee numerosas publicaciones en el área ingeniería y educación.



DESAFÍOS Y TENDENCIAS EN LAS INVESTIGACIONES SOBRE RENDIMIENTO ACADÉMICO: EL USO DE STRUCTURAL EQUATION MODELS (SEM)

Moneta Pizarro, Adrián M.

Universidad de la Defensa Nacional (UNDEF); Universidad Nacional de Córdoba (UNC).
adrianmoneta@iua.edu.ar

El rendimiento académico en las investigaciones sobre Educación Superior

El desempeño o rendimiento académico es un indicador del éxito o fracaso educativo. En el campo de la investigación educativa es uno de los temas a los que se dedica mayor atención. En Educación Superior es utilizado como medida de la calidad educativa de las universidades y despierta un gran interés institucional, económico y social. Las investigaciones destacan la característica multicausal del rendimiento académico en las universidades. Se trata de un fenómeno complejo en donde convergen los efectos de numerosas variables personales, sociales, institucionales y de sus interrelaciones (Garbanzo Vargas, 2007).

En el modelo de aprendizaje centrado en el alumno, entre los principales determinantes del rendimiento académico la literatura destaca a la autorregulación (aprendizaje autónomo) y a la interacción (aprendizaje colaborativo). Se promueve un aprendizaje activo y para ello se requiere un estudiante capaz de controlar y reflexionar sobre su propio aprendizaje. También se fomenta la colaboración y la construcción del conocimiento en red. El aprendizaje es un fenómeno social.

El desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), en especial de Internet, permitió la creación de entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje que son los nuevos escenarios de la Educación Superior. Inicialmente estos ambientes virtuales comenzaron a utilizarse en propuestas con Educación a Distancia (EaD), pero rápidamente fueron adoptados también en la modalidad presencial al punto tal que actualmente se habla de convergencia y educación mediada por tecnologías. La tecnología que soporta estas comunidades virtuales hace que la interactividad sea ilimitada, propiciando la comunicación a través de complejos procesos de interacción y la construcción de conocimientos a velocidades hasta hace poco impensables. Las investigaciones avalan que los aprendizajes se dan en gran



medida gracias a la interacción de los estudiantes con los profesores y los propios alumnos, así también como a la interactividad con los entornos virtuales y materiales digitales. Entran así en juego, entre los determinantes relevantes del desempeño académico en las universidades, las competencias digitales.

Desafíos para la investigación educativa y el uso de SEM

La aplicación de estas tecnologías en la investigación educativa requiere modificar los métodos de investigación tradicionales. Se hace necesario superar el carácter descriptivo y cualitativo, adoptando una clara orientación hacia la mejora de la práctica educativa. En el caso de los métodos experimentales suele analizarse el impacto de determinados desarrollos tecnológicos y comparar las diferencias entre grupos, sin considerar la ausencia de control sobre muchos factores, la alta dependencia entre los factores determinantes y que muchas variables son latentes, es decir, que no se pueden observar en forma directa sino a través de un conjunto de variables indicadoras. Rendimiento académico, autorregulación, interacción y competencias digitales, son ejemplos de variables latentes. ¿Cómo se pueden medir y relacionar estas variables en modelos que permitan la contrastación empírica de las hipótesis que se derivan de las teorías sobre el aprendizaje?

Una posible solución es el uso de modelos de ecuaciones estructurales o *structural equation models* (SEM). Son una familia de modelos estadísticos multivariados que combinan modelos de regresión y análisis de caminos (*path analysis*) con modelos de análisis factorial confirmatorio. El análisis factorial se utiliza para encontrar medidas válidas para los constructos latentes a partir de un conjunto de variables observadas propuestas como indicadoras. Es el componente de medida de todo SEM. El análisis de caminos se utiliza para estimar y contrastar las relaciones entre las variables latentes. Es el componente estructural de un SEM. Sirven para construir y contrastar empíricamente la validez de modelos teóricos de relaciones causales que posibiliten una mejor comprensión de la realidad y de los complejos fenómenos observados. Son cada vez más utilizados en investigación educativa.

La aplicación de SEM no está exenta de advertencias. Son modelos causales, pero no prueban causalidad. Se apoyan fuertemente en el conocimiento teórico y en antecedentes empíricos previos. Cupani (2012) señala que las técnicas de evaluación de los SEM tienen un sesgo confirmatorio y, en consecuencia, aunque se arribe a un ajuste aceptable, el investigador no prueba su modelo, sino solo confirma que es uno de entre otros posibles. Relacionado con todo esto, otra desventaja de SEM es que se contrapone al enfoque de las analíticas de aprendizaje (*learning analytics*), tendencia en las investigaciones contemporáneas que consiste en la búsqueda de relaciones mediante el análisis estadístico de una gran cantidad de datos (*Big Data*) sobre interactividad e interacción que es ofrecida por los entornos virtuales de aprendizaje. Se trata de un método más deductivo que inductivo, es decir, sin ideas a priori sobre los fenómenos y que va de los datos hacia la teoría. Una alternativa de SEM que es más compatible con el enfoque de las analíticas de aprendizaje es el *Exploratory Structural Equation Modelling* (ESEM). Es un método de modelización estadística semi-confirmatorio, ideal cuando los fenómenos bajo estudio han sido poco indagados, que combina análisis factorial exploratorio con SEM (Lloret-Segura *et al.*, 2014).

Existe una amplia variedad disponible de software para realizar aplicaciones de SEM y ESEM. Desde alternativas de pago hasta opciones libres, con mayor o menor requerimiento de conocimientos de programación y para todos los sistemas operativos. El desarrollo de estos programas ha permitido quebrar las barreras de procesamiento y cálculo a las que se enfrentaba SEM en sus inicios, por ser un conjunto de técnicas de estimación estadística compleja. A tal punto hubo avances en este sentido que actualmente, estas herramientas, permiten llevar adelante desde la especificación de los modelos hasta la evaluación de la bondad de ajuste y reespecificación mediante interfaces gráficas y diagramas que no requieren la escritura de las ecuaciones.

Conclusiones

Los estudios de rendimiento académico en la universidad involucran una serie de complejas relaciones entre variables que en muchas ocasiones son latentes. Sin embargo, esto no es impedimento para la aplicación de investigaciones cuantitativas y de contrastación empírica. Un instrumento para esto son las técnicas de SEM. Estos modelos permiten validar mediciones de las variables latentes mediante técnicas de análisis factorial y contrastar relaciones



estructurales en combinación con modelos de regresión. La estimación de estos modelos no es una tarea sencilla, pero el desarrollo de la informática ha permitido minimizar este problema y actualmente existe una amplia variedad de software con posibilidad de trabajar mediante interfaces gráficas. Con este tipo de herramientas es posible una investigación educativa que supere el carácter meramente exploratorio y que sirva para proponer mejoras en la práctica educativa.

Bibliografía

Cupani, M. (2012). Análisis de ecuaciones estructurales: conceptos, etapas de desarrollo y un ejemplo de aplicación. *Revista Tesis*, 1, pp. 186-199.

Garbanzo Vargas, G. M. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. *Revista Educación*, 31(1), pp. 43-63.

Lloret-Segura, S.; Ferreres-Traver, A.; Hernández-Baeza, A. y Tomás-Marco, I. (2014). El análisis factorial exploratorio de los ítems: una guía práctica, revisada y actualizada. *Anales de Psicología*, 30(3), pp. 1151-1169.



¿INVESTIGADOR, EXPLORADOR O SOLUCIONADOR?

Kowalski, Víctor

Universidad Nacional de Misiones
victorandreskowalski@gmail.com

En primera instancia me quiero referir a mi historia como Investigador, no a modo de CV, sino para colocar en la discusión la cuestión de Investigar en Educación en Ingeniería.

Comencé esta carrera en el año 1986 como Auxiliar de Investigación. Un hito importante fue la Tesis de Maestría presentada en el área “Gerência de Produção” (Ingeniería Industrial) en Brasil, titulada “Gerência de Produção na Formação de Engenheiros na Faculdade de Engenharia de Oberá – Misiones – Argentina: ¿Quanto e Onde? (1997-1999)”. Una de las observaciones recibida por uno de los integrantes del Tribunal fue que las referencias bibliográficas estaban más o menos en porcentajes iguales entre el área Educación y el área Ingeniería Industrial: ¡terrible pecado!

Esto no me amedrentó, sino todo lo contrario: me puse como meta seguir investigando en Educación en Ingeniería, y, a la vez, demostrar los caprichosos criterios que existen en los sistemas de investigación.

Así se sucedieron varios proyectos, de los cuales señalo los tres últimos, porque de ellos se han derivado varios “productos transferibles”:

- Entornos Virtuales y TIC como alternativa pedagógica para facilitar la implementación de un modelo de formación por competencias de ingenieros industriales (2011-2014).
- Hacia un Modelo Integrador para formar Ingenieros e Ingenieras Competentes (2015-2018).
- Hacia la Evaluación de Competencias con los Estándares de Segunda Generación en las Ingenierías (2019-2021).

Finalmente, no puedo dejar de mencionar que en el año 2010 obtuve la categoría 2 en el Sistema Nacional de Incentivos, y, además fui Evaluador Externo en las “Jornadas de Evaluaciones del Proceso de Categorización 2014 de Docentes Investigadores de las Universidades Nacionales del NOA”.

Con esto quiero concluir que, si bien se presentan innumerables obstáculos es posible seguir esta línea de trabajo.



Dos Puntos de Apoyo para hablar de los “Paradigmas Actuales en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales y su Relación con el Aprendizaje Centrado en el Estudiante”

El primer punto está centrado en la Declaración de Ushuaia de noviembre de 2015, donde la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI) incluyó entre sus ejes estratégicos la Formación de Profesores de Ingeniería, para una docencia de calidad, poniendo el **Conocimiento Pedagógico** sobre lo que se Enseña al mismo nivel que el Conocimiento de la **Disciplina** que se Enseña. También esta declaración señala una serie de condiciones para alcanzar los **modos deseables de un profesor de ingeniería** (CONFEDI, 2016), de los cuales rescato aquí los siguientes:

- Ser un **profesional de la docencia**.
- Orientar el aprendizaje empleando sólidos principios y estrategias de enseñanza.
- Promover iniciativas y **redes de investigación sobre la enseñanza de la ingeniería**.
- Tener espíritu de búsqueda y estimular la innovación.
- Implementar estrategias efectivas de enseñanza contextualizada, en las que se articule lo teórico con la práctica de la ingeniería.

En definitiva, esto nos está diciendo que, en las ingenierías, cuestión que es extrapolable a otras profesiones, se necesitan Profesores 4.0 para formar Profesionales 4.0, acordes a los nuevos desafíos de la sociedad, y para ello es imperioso Profesionalizar la Docencia.

El segundo punto de apoyo se encuentra en la mirada de Inés Aguerrondo (2009) sobre los nuevos paradigmas de la ciencia. Esta autora sostiene que el conocimiento que circula por los sistemas educativos formales ha perdido validez. A ello asocia la crisis del modelo científico que ha imperado, basado en el concepto de racionalidad tradicional. Así, se refiere a una nueva racionalidad, “sistémica”, que no es consistente con la complejidad del mundo actual, sentenciando que “Lo que impera todavía es lo que khunianamente hablando se puede designar como <ciencia normal>”. Por ello sostiene que hay dos modelos de conocimiento: uno del paradigma tradicional y otro del paradigma de la complejidad. El objetivo del primero es desarrollar teoría y los avances del conocimiento se revierten en la propia comunidad científica, los problemas de la realidad son vistos segmentados y el criterio de verificación del conocimiento se centra en la explicación del problema. En tanto, en el paradigma de la complejidad el conocimiento es válido en tanto pueda resolver problemas, pero aquellos que



surgen de las necesidades sociales. Así, esta autora propone un cambio del pensamiento lógico tradicional a un pensamiento complejo, lo que implica a su vez pasar de la “construcción de teoría” a la “resolución de problemas” y “de las operaciones pensamiento” a “la capacidad de actuar sobre la realidad”. Posteriormente Aguerro (2009) orienta el planteo dentro del sistema educativo hacia la formación por competencias, sobre los aportes de Sergio Tobón sentenciando finalmente que “el pensamiento complejo es la base de las competencias complejas”. Desde este enfoque, y en función de lo que se puede observar en los distintos proyectos de investigación de educación en ingeniería y ciencias exactas y naturales es que hay que pasar de los grandes diagnósticos a la búsqueda de soluciones.

Por otra parte, un punto a considerar, o más bien a repensar, es cómo se presenta actualmente la metáfora del Triángulo Pedagógico. Cada vez que un profesor entra al aula para el desarrollo de una clase de una determinada asignatura están presentes los tres elementos que responden al Triángulo Pedagógico (algunas veces también llamado Triángulo Didáctico): el sujeto que aprende (estudiante), el sujeto que enseña (profesor) y el contenido, saber o conocimiento (lo que el profesor quiere enseñar y espera que el alumno aprenda). Siguiendo los cuestionamientos que realiza Aguerro (2009) sobre la validez del conocimiento escolar, es pertinente preguntarnos sobre la validez del conocimiento que circula en el ámbito universitario. Específicamente es necesario definir si dicho conocimiento se orienta a la Formación de Profesionales o de Investigadores.

¿Tendencias Investigativas o Identificación de Problemas?

Sobre la base de los dos puntos de apoyo mencionados, entonces más que hablar de Tendencias Investigativas necesitamos hablar de Identificación de Problemas. Así, la investigación en “La Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales y su Relación con el Aprendizaje Centrado en el Estudiante” debe orientarse a solucionar los problemas presentes, ya ampliamente diagnosticados, y los que pueden devenir de la implementación de un Modelo de Formación por Competencias. Claro que esto no será posible sin un Cambio de Paradigma en el enfoque de los Problemas de Investigación, lo cual implica abordar por los menos contemplando el Pensamiento Sistémico, una Visión Holística, y la Interdisciplinariedad.



En esta dirección, un problema macro a resolver es la Flexibilidad de los Planes de Estudio. Por otra parte, yendo específicamente al Aprendizaje Centrado en el Estudiante, se deben buscar soluciones para problemas como:

¿Qué acciones deben realizarse desde los niveles macro para obtener un Modelo Centrado en el Estudiante que sea genuino?

¿Qué alternativas podemos aplicar para “conocer a nuestros estudiantes” en forma rápida y efectiva?

¿Cuáles son las Metodologías Activas más eficientes para llevar adelante las prácticas docentes?

¿Cómo podemos promover al aprendizaje autorregulado?

¿Qué modificaciones hay que realizar para lograr un Sistema de Evaluación pertinente para la Evaluación de las Competencias?

Proyectos de Investigación formales o no formales que aporten respuestas a estas preguntas, y otras más que no señalamos aquí, podrán dar cuenta de una mejor formación académica acorde a las actuales necesidades de la sociedad.

Bibliografía

Aguerrondo, I. (2009). Conocimiento complejo y Competencias Educativas. IBE Working Papers on Curriculum Issues, n.º 8, UNESCO, Ginebra, Suiza.

CONFEDI - Giordano Lerena, R. (Comp.) (2016). Competencias y perfil del Ingeniero Iberoamericano, formación de profesores y desarrollo tecnológico e innovación: Documentos Plan Estratégico ASIBEI). Bogotá: ARFO Editores e Impresores Ltda.



DOCENTES INVESTIGANDO EN LAS AULAS - EL DESAFIO DE MARCAR UNA TENDENCIA

Carreño, Claudia

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Córdoba.
carreño_claudia@hotmail.com

Desde el año 2001 un grupo de docentes-investigadores nos encontramos realizando diferentes proyectos de investigación y desarrollo (PID) en el ámbito de la docencia universitaria. Así fue como al inicio comenzamos el camino de investigación en el marco de enseñanza centrada en el objeto, luego se dio lugar a la búsqueda de estrategias que promovieran la autogestión del conocimiento por parte de nuestros estudiantes, lo que nos llevó a la necesidad de profundizar en el ámbito de las entonces denominadas nuevas tecnologías de información y comunicación (n^oTIC) e incluirlas en los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Con las TIC ya instaladas en las aulas, comenzamos a desarrollar herramientas pedagógicas que promovieran el aprendizaje y el autoaprendizaje con grupos numerosos de estudiantes recurrentes de Química General en la UTN, en este aspecto fueron relevantes el diseño y uso de las aulas virtuales. Hoy nos encontramos trabajando en proyectos que buscan desarrollar estrategias tendientes a detectar y formar competencias de ingreso específicas de Química y competencias genéricas del egresado.

A lo largo del recorrido hemos ido trabajando sobre el triángulo didáctico corriendo nuestra posición original y la de los contenidos del lugar central dentro del proceso educativo. Poco a poco fuimos colocando al estudiante en el eje de dicho proceso, con la intención de darle el rol protagónico en este escenario, donde el fin es la formación de ingenieros competentes tal como se desprende del perfil propuesto por el CONFEDI, ratificado en el libro rojo dentro del cual además del perfil del egresado se encuentran las competencias que se espera formar en el futuro graduado.

Ahora bien, si queremos comenzar a trabajar con el aprendizaje centrado en el estudiante y que no sólo quede en el deseo, deberemos empezar por plantearnos algunas cuestiones. Por ejemplo: cuando escuchamos decir a algún docente “*los alumnos no estudian nada*” ¿es posible argumentarlo con fundamento?, ¿sabemos ciertamente cuántas horas estudian los alumnos y cómo las distribuyen: estudian sólo teórico, mitad teórico, mitad práctico, resuelven ejercicios,



buscan información, etc.?; ¿cuáles son los instrumentos que emplean para desarrollar ese aprendizaje?, ¿leen libros, ven videos, realizan escritos, utilizan apuntes propios o “prestados”?, ¿cómo seleccionan los contenidos a estudiar?, ¿podemos decir que conocemos cuáles son sus estrategias de aprendizaje?, ¿estudian solos, acompañados, desde la presencialidad o a través de la virtualidad?. En síntesis ¿qué es verdaderamente lo que conocemos de nuestros alumnos?

Si lo sabemos ¿cómo hemos accedido a esa información? ¿Realizamos encuestas, entrevistas, algún test, o sólo es la observación que hacemos de ellos en las clases y el resto se trata de preconcepciones? ¿Y los registros de dicha información a dónde están, cómo hemos procesado los resultados?

No sólo se trata de cuánto sabemos de los estudiantes, ¿y de nuestros colegas, qué sabemos? ¿Realizamos una búsqueda de información sobre cuánto ellos conocen a sus estudiantes?, ¿sabemos cómo trabajan los otros docentes en sus cátedras, qué herramientas pedagógicas utilizan para enseñar y/o evaluar a sus estudiantes?, ¿cuáles de las estrategias empleadas han sido útiles y cuáles no?, ¿cuáles son los resultados que obtuvieron en cada caso? Así podríamos continuar enumerando interrogantes.

En general, la información que trasciende entre los profesores y que suele ser considerada como relevante para la toma de decisiones es el rendimiento académico medidos en término de resultados de los parciales, así definimos ¿cuántos estudiantes aprobaron?, ¿cuántos reprobaron?, ¿cuál fue el “ítem (o ejercicio)” que suele presentar más errores (y esto es común relacionarlo con la dificultad encontrada por el estudiante)? En el mejor de los casos, este análisis es utilizado para “reforzar” el tema al año siguiente. Al momento de preparar las clases es común caer en el error de buscar el ejemplo que “yo” como docente considero más apropiado, el que les “va a ayudar” a los estudiantes a comprender mejor el tema; buscamos el ejercicio que “yo” como docente considero más representativo y va a hacer que el estudiante lo entienda, pero... ¿realmente es esta la forma de “ayudar mejor” al estudiante?, ¿cómo saberlo? ¿Dónde está el estudiante en todo este planteo si me estoy basando en lo “yo” considero importante? ¿En qué momento se incluyó “la voz” del alumno, en este proceso?



Quizás son demasiados interrogantes y muy pocas certezas. Tal vez no estamos indagando lo suficiente, acaso sea porque así aprendimos la mayoría de los actuales responsables del “dictado” de las clases, los actuales profes. Nos formamos bajo el paraguas de estudiar *mucho*, saber *mucho* para “dar” una buena clase cargada de *muchos* contenidos; todos ellos relatados correctamente ante nuestros estudiantes: “Llegué a fin de año y di todo el programa”. Y así, año a año, se van reproduciendo clases más o menos matizadas con algunos cambios pero que pocas veces se intenta medir el impacto de esas modificaciones; o lo que es peor, no se genera ningún cambio y mucho menos se evalúa el impacto de las estrategias utilizadas con los estudiantes. Así, sin querer aquella expresión de “aprendizaje centrado en el estudiante”, se transforma en un buen deseo o es tan sólo una frase políticamente correcta, pero que dentro del proceso no se logra el verdadero protagonismo de nuestros alumnos.

Ahora bien, ¿esto qué quiere decir? A mi humilde entender que TODO aquel que desee ser considerado docente debe realizar un proceso paralelo al de enseñanza y de aprendizaje, que será el proceso de investigación. Cada profesor deberá ser profesional en su labor, para lo cual necesitará formarse como tal. Tendrá que cuestionar sus prácticas y comenzar a indagar sobre ellas, capacitarse sobre nuevas estrategias de enseñanza y de evaluación, aceptar que se debe trabajar con todos los saberes (saberes conocer, hacer y ser) y de modo integral; conocer a sus estudiantes, reconocer que los alumnos no aprenden todos de igual manera y que se debe estar preparado para diseñar herramientas que permitan a cada uno de ellos acceder al conocimiento. Esto no significa que cada clase sea un gran compendio de estrategias didácticas, ni que nos perdamos en las mismas. Quiere decir nuevamente estar capacitados para poder seleccionar qué enseñar, qué herramienta utilizar, en qué momento aplicarla según la asignatura de la cual cada docente es experto y de acuerdo al grupo de estudiantes que posea y cómo vamos a evaluar.

Así empezar a incursionar, sin la necesidad de investigaciones formales aferrados a un PID (no todos los docentes disponen del tiempo, de los conocimientos, ni los requisitos solicitados para presentar un PID) pero si llevar “mini-investigaciones”, podríamos decir “investigaciones no formales” que representen excursiones dentro del proceso educativo para poder desarrollar el conocimiento necesario que nos permita diseñar el mejor proceso de enseñanza, ubicando en



el centro al estudiante para que desarrolle su proceso de aprendizaje. Finalmente valorar esos procesos, para generar el conocimiento necesario que permita tomar las mejores decisiones.

Justamente al hablar de tendencias investigativas en educación, a lo cual hace referencia el nombre de la mesa redonda, propongo abrir la puerta para que juntos reflexionemos sobre la importancia de empezar a difundir en las aulas la necesidad de llevar a cabo esas “pequeñas investigaciones”, de las que personalmente estoy convencida se obtendrán grandes resultados. Es una tendencia que considero importante instalar entre todos los involucrados en el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

Agradecimientos:

A la Ingeniera Magister Nancy E. Saldís directora de la Escuela de la Carrera Ingeniería Química y en su nombre a la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba por la invitación a participar de la mesa redonda “Tendencias investigativas sobre la educación en ciencias exactas y naturales y su relación con el aprendizaje centrado en el estudiante”, compartiendo dicho espacio con representantes tan destacados del ámbito de la educación superior.



FORTALEZAS Y DESAFÍOS

Capdevila, Lisandro Ariel

Equipo de Tecnología Educativa e Innovación, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales,
Universidad Nacional de Córdoba.

lisandrocapdevila@unc.edu.ar

En la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEyN) de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), se ofrecen dieciséis carreras de grado y pregrado de las cuales once corresponden a la disciplina de las Ingenierías con sus distintas especialidades: aeronáutica, agrimensura, ambiental, biomédica, civil, electrónica, computación, mecánica, electromecánica, química e industrial. El resto son carreras ligadas a las Ciencias Biológicas, a las Ciencias Geológicas, Constructor y Técnico Mecánico Electricista.

El enfoque de formación por competencias es un tema que está instalado en la Educación Superior desde hace más de dos décadas. En Argentina, hubo un gran impulso a partir de que el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) cristalizara, en 2007, un documento sobre las Competencias Genéricas. En noviembre de 2014, se suscribió la “Declaración de Valparaíso” (CONFEDI, 2014) donde la Asociación Iberoamericana de Entidades de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI) adoptó como propia la síntesis de competencias genéricas de egreso acordadas por CONFEDI y más recientemente la publicación de su propuesta de estándares de segunda generación (CONFEDI, 2018).

El Departamento de Enseñanza de la FCEyN viene trabajando desde hace años en investigación de la educación, junto con su centro de vinculación, doctorado y maestría en Enseñanza de la Ciencia y Tecnología.

A partir del año 2015 se forma el Equipo de Tecnología Educativa e Innovación y en 2019 se crea la comisión especial de “Educación Centrada en el Aprendizaje del Estudiante” dentro de este equipo, especializada en las nuevas innovaciones educativas. Las funciones principales son de asesoramiento pedagógico y técnico a los diferentes departamentos, escuelas, docente y a todo lo que lo requiera referido a enseñanza centrada en el estudiante.



El proceso descrito de estas nuevas formas de enseñanza en la educación, ha permitido, en un primer momento a directores de carrera y hoy a los diferentes docentes de la facultad tomar la iniciativa, y empezar a investigar y aplicar estas innovaciones, a nuestra realidad propia. Un claro ejemplo es la realización de estas I Jornada de Experiencias e Investigaciones Educativas en Ciencias Exactas y Naturales, donde estudiantes, por primera vez dan su voz.

En la actualidad tenemos una serie de fortalezas y desafíos, que debemos como comunidad saber utilizar y resolver de manera conjunta:

DESAFÍOS	FORTALEZAS
<ul style="list-style-type: none">Diferentes líneas de pensamiento, por con el mismo objetivo.	<ul style="list-style-type: none">Incentivar a estudiantes a participar e investigar en la temática.
<ul style="list-style-type: none">Cuerpo docente comprometido	<ul style="list-style-type: none">Invitar a graduados a sumarse a los equipos de investigación.
<ul style="list-style-type: none">Investigadores que mantienen sus líneas originales, pero que han empezado a investigar en ciencia y tecnología	
<ul style="list-style-type: none">No es materia de un solo departamento, sino todo lo contrario.	
<ul style="list-style-type: none">Equipo de gestión comprometido.	

Para finalizar, debemos de continuar con este proceso de formación y de aplicación a nuestra facultad, de una manera colectiva y no individual. Siendo una premisa central involucrar de manera más activa a estudiante y graduados.



PARADIGMAS ACTUALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES Y SU RELACIÓN CON EL APRENDIZAJE CENTRADO EN EL ESTUDIANTE.

Moderador: Ing. Hernán Severini

Adriana I. Cerato

Ing. Civil y Magister en Educación en Ciencias Experimentales y Tecnología, actualmente es la Vice Decana de la FCEfYN de la UNC. Subdirectora y miembro fundadora de CEPLAT (Centro de Estudios de Planeamiento y Territorio, FCEfYN-UNC). Evaluadora y Coordinadora de la Comisión Habitat y Ambiente de Becas de Extensión (UNC). Ha desarrollado numerosos cursos, seminarios y participado de mesas redondas sobre la temática de Competencias (Méjico, Chile, Buenos Aires, etc.).

Isolda Mercedes Erck

Ingeniera electricista, Magister en Gestión de producción y ambiente, y docente preocupada para mejorar la educación en ingeniería. Es la Directora de la Especialización de producción y ambiente, y vicedirectora de la carrera Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Misiones. El camino que recorrió junto a otros colegas la llevó a conformar el equipo de profesionales de diferentes instituciones del país donde el lenguaje y eje común de trabajo son la Formación por competencias y el aprendizaje centrado en el estudiante.

Julio Alfredo Capdevila

Ingeniero Civil y Doctor en Ciencias de la Ingeniería por la Universidad Nacional de Córdoba. Es profesor Titular por concurso de la cátedra Arquitectura I del Departamento de Construcciones Civiles, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC. Es Miembro del Comité Académico del Doctorado en Arquitectura de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la UNC. Director y co-director de proyectos de investigación e Integrante de la Comisión Educación Centrada en el Aprendizaje del Estudiante.

Zulema Placereano

Lic. en Matemática y Magister en Procesos Educativos Mediados por Tecnologías. Es Docente y también es la responsable de aulas virtuales de Matemática en las carreras de Ingeniería en Sistemas, Contador Público y en la Licenciatura en Administración del Instituto Universitario Aeronáutico, Universidad de la Defensa Nacional. Es además autora de libros y guías de Matemática para educación a distancia en la mencionada universidad.



BREVES NOTAS SOBRE COMPETENCIAS DESDE ENFOQUE COMPLEJO

Cerato, Adriana

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.
acerato@unc.edu.ar

La educación basada en competencias es una nueva orientación educativa que pretende dar respuestas a la problemática de la formación en Educación Superior en el nuevo siglo.

Las competencias se acercan a la idea de aprendizaje total, en la que se lleva a cabo un triple reconocimiento: reconocer el valor de lo que se construye, los procesos a través de los cuales se ha realizado tal construcción (metacognición) y reconocerse como la persona que ha construido.

Para Tobón (2006) Las competencias significan calidad e idoneidad en el desempeño, una orientación de la enseñanza con alto protagonismo de los estudiantes, a partir de los procesos de aprendizaje y una formación contextualizada.

La concepción multidimensionalidad que expresa Tobón (2004) está basada en los desarrollos de Morín (1999) y las necesidades de educación del futuro, donde es básico y necesario .la capacidad de superar la inteligencia parcelada o fragmentada con visiones unidimensionales.

Edgar Morín (1999) enuncia los siguientes aspectos:

- Tener en cuenta las limitaciones del conocimiento humano
- Adquirir un conocimiento global y contextualizado de los temas
- Conocer las características de la condición humana
- Saber vivir en un mundo globalizado, interrelacionado, cambiante.
 - Aprender a afrontar las incertidumbres y que la solución de unos problemas genera otros.
 - Ser comprensivo ante los demás seres humanos, en este mundo que conlleva muchos más contactos con personas de diversa condición.
 - Disponer de una formación ética, que deberá obtenerse mediante un ejercicio constante de reflexión y práctica democrática.



-Pensamiento Complejo, el estudio de un fenómeno se puede hacer desde la dependencia de dos perspectivas: holística y reduccionista. La primera, se refiere a un estudio desde el todo o todo múltiple; y la segunda, a un estudio desde las partes

Los enfoques más sobresalientes en la actualidad para las competencias son: el conductual, el funcionalista, el constructivista y el complejo (Tobón ,2007).

El enfoque complejo, asume las competencias como: procesos complejos de desempeño ante actividades y problemas con idoneidad y ética, buscando la realización personal, la calidad de vida y el desarrollo social y económico sostenible y en equilibrio con el ambiente. Pensamiento complejo.

Según Morín (1996) “El término *complejo* viene del latín *complexus* que significa aquello que está tejido en conjunto; por ende “*el pensamiento complejo es ante todo un pensamiento que relaciona...*” (pp,72). De esta manera, constituye un método de construcción de conocimiento mediante el establecimiento de las relaciones entre las partes de un todo, determinando su tejido y teniendo en cuenta su continua organización, orden y desorden. Así lo expresa Morín:

“Hay complejidad cuando son inseparables los elementos diferentes que constituyen un todo (como el económico, el político, el sociológico, el psicológico, el afectivo, el mitológico) y que tienen un tejido interdependiente, interactivo e inter - retroactivo entre el objeto de conocimiento y su contexto, las partes y el todo, el todo y las partes, las partes entre sí, la complejidad es, de hecho, la unión entre la unidad y la multiplicidad.”(Morín 2000 pp, 31).

De acuerdo con Morín (2000), el pensamiento complejo se fundamenta en tres principios: principio de la recursividad organizacional, principio dialógico y principio hologramático. El primer principio hace referencia a la unión de nociones antagónicas en continua interacción; el segundo principio plantea que los efectos son ellos mismos productores de aquello que los produce, lo cual es la base de auto-eco-organización en los procesos; por último, el principio holográfico plantea que hay sistemas en los cuales la parte está en el todo y, a la vez, el todo está en las partes.



Modalidades de enseñanza

Clases Teóricas: Son sesiones expositivas, explicativas y/o demostrativas de contenidos.

Seminarios- Talleres: Refieren a la construcción de conocimiento compartido a través de la interacción y la actividad. Entre ellos, sesiones monográficas supervisadas con participación compartida de profesores, estudiantes, expertos invitados, etc.

Clases Prácticas: Dentro de ellas se incluye cualquier tipo de prácticas de aula tales como problemas de laboratorio estudio de casos, análisis diagnósticos, de campo, aula de informática.

Prácticas Externas: Están referidas a formación realizada en empresas y entidades externas a la universidad.

Tutorías: Se define como la relación personalizada de ayuda en la que un profesor-tutor atiende, facilita y orienta a uno o varios estudiantes en el proceso formativo.

Estudio y trabajo en grupo: Implementar la construcción compartida de saberes. Tales como preparación de seminarios, lecturas, investigaciones, trabajos, memorias, obtención y análisis de datos, etc. para exponer o entregar en clase mediante el trabajo de los alumnos en grupo.

Estudio y trabajo autónomo individual: Desarrolla la capacidad de autoaprendizaje. Incluye el estudio personal como preparar exámenes, trabajo en biblioteca, lecturas complementarias, hacer problemas y ejercicios, que son fundamentales para el desarrollo del aprendizaje autónomo

Estrategias Metodológicas de Enseñanza

Exposición de contenidos teóricos y/o prácticos: Referidos a transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante.

Resolución de Ejercicios y Problemas: Dirigidos a ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos.



Estudio de Casos: Donde se produce adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados.

Aprendizaje Basado en Problemas: Métodos para desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas.

Aprendizaje orientado a Proyectos: Consiste en la realización de un proyecto para la resolución de un problema, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos.

Aprendizaje Cooperativo: Dirigido a Desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa.

Contrato de Aprendizaje: Método para desarrollar el aprendizaje autónomo.

Siempre que enseñes, enseña a la vez a dudar de lo que enseñes “

(José Ortega y Gasset 1883-1955)

Bibliografía

Morín, E. (1996) “El pensamiento complejo contra el pensamiento único”, entrevista realizada por Nelson Vallejo Gómez en Sociología y Política, Nueva Época, año IV, No. 8, México, 1996, p. 72

Morín, E-(1999) [Los siete saberes necesarios para la educación del futuro](#), Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Ediciones UNESCO Francia

Tobón, S (2004) Formación basada en competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. Colombia. Esfera Editores.

Tobón, S (2006).Las competencias en la educación superior. Madrid: Editorial Universidad Complutense,



¿QUÉ ES EL APRENDIZAJE CENTRADO EN EL ESTUDIANTE?

Erck, Isolda Mercedes

Universidad Nacional de Misiones
mercederck@gmail.com

El término “aprendizaje centrado en el Estudiante” fue acuñado hace más de un siglo, y a partir de allí grandes referentes, como por ejemplo Piaget y Vigotsky entre otros, hicieron sus aportes a la construcción de lo que al día de hoy no es aún una teoría acabada de un paradigma de Enseñanza-Aprendizaje, como lo señalan Mamaquí y Miguel (2014). Estos autores mencionan que esta falta de definición hace difícil su implementación práctica. Por ello, y a partir de la extensa bibliografía sobre el tema, a continuación se proponen una serie de objetivos que deben servir como guía para una reflexión sobre nuestras prácticas docentes en torno al aprendizaje centrado el Estudiante:

- Cambiar del Modelo Centrado en el Profesor a un Modelo Centrado en el Estudiante
- Implementar Metodologías Activas
- Conocer a nuestros estudiantes
- Promover al aprendizaje autorregulado
- Modificar el Sistema de Evaluación

Respecto a estos objetivos es importante aclarar que si bien se los aborda por separado no debe perderse de vista la interdependencia entre ellos. Además, antes de continuar cabe preguntarse ¿de cuál Estudiante hacemos referencia? No es difícil de comprender que cada estudiante es diferente en cuanto a sus motivaciones, su forma de aprender, su entorno social y cultural, entre otras particularidades a las que hacen referencia Weinberger y McCombs (2001), y como mencionan estas autoras deben ser tenidas en cuenta en todo momento. En este sentido un Estudiante de Ingeniería, por ejemplo, será diferente de su par de otra carrera. Estas cuestiones cobran aún mayor relevancia cuando se trata de encontrar soluciones a ciertas problemáticas como la deserción y el desgranamiento.

Buscando cambiar de Modelo

Cuando se hace referencia a dos modelos: el modelo centrado en el Profesor (también denominado modelo tradicional) y el modelo centrado en el Estudiante, es necesario considerar

que existen varias dimensiones que deberían analizarse para abarcar todo lo que implica este cambio de modelo. Aunque es entendible que el foco se encuentre puesto en el Profesor porque es quien planifica, enseña y evalúa. Justamente un cambio de modelo busca que el profesor incluya a los Estudiantes para la toma de decisiones a lo largo del proceso formativo. En la dimensión “concepciones culturales”, en lo que se refiere al profesor, dichas concepciones se refieren a una visión simple y reduccionista de un proceso complejo como lo es el aprendizaje, por ejemplo que el Estudiante que no aprende es porque no se esfuerza, o que si la tasa de desaprobación de una evaluación es alta, la culpa es de “otros” y nada tiene que ver con las prácticas docentes. Así también se analiza que la dimensión Estudiantes en un cambio de modelo, pasa a ser participativo, trabaja colaborativamente, regula sus aprendizajes, entre otras características que suelen ser entendidas como “esperadas”. Dichas características se encuentran en estrecha relación con las Competencias Genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales definidas por CONFEDI y adoptadas como tales por la ASIBEI (CONFEDI, 2016), por esta razón deben ser entendidas como parte de un sistema formal de formación. En este Sentido, un modelo de Formación por Competencias que tiene como eje central al Estudiante, representa una oportunidad para transformar el modelo actual. Una propuesta para Formar Competencias puede observarse en el modelo Conceptual de tres pilares de la Figura 1, donde el aprendizaje centrado en el Estudiante se encuentra incorporado naturalmente como veremos a continuación.



Figura 1. Segundo Modelo Conceptual Ampliado de Formación por Competencias. Fuente: Kowalski, Morano, Erck, Enriquez (2019).



En el modelo propuesto el primer pilar representa la Formulación de Competencias considerando el tiempo real del Estudiante que implicará su formación y evaluación, en esta propuesta a nivel de asignatura son los Resultados de Aprendizaje que deben aportar a las Competencias de Egreso. Luego en el segundo pilar, se encuentra la mediación pedagógica, esto es el cómo se va a enseñar, debe ser la adecuada al Resultado de Aprendizaje y a las motivaciones de los Estudiantes según la carrera, considerando las metodologías activas. En el tercer pilar, el sistema de Evaluación debe incluir las evaluaciones de los Estudiante, es decir las co-evaluaciones y auto-evaluaciones, entre otros aspectos a tener en cuenta en este modelo, como por ejemplo definir claramente y hacer público los criterios de evaluación. Finalmente debe existir un alineamiento constructivo entre los tres pilares, en el sentido que proponen Biggs y Tang (2011). En este modelo puede verse con claridad el rol del docente, que no desaparece, a cambio se resignifica, diseñando, revisando y guiando para que todos los Estudiantes puedan alcanzar los Resultados de Aprendizajes esperados y participando activamente.

Bibliografía

- Biggs, J., y Tang, C. (2011). Teaching for Quality Learning at University (Cuarta ed.). Glasgow: McGraw-Hill.
- CONFEDI - Giordano Lerena, R. (Comp.) (2016). Competencias y perfil del Ingeniero Iberoamericano, formación de profesores y desarrollo tecnológico e innovación: Documentos Plan Estratégico ASIBEI). Bogotá: ARFO Editores e Impresores Ltda.
- Kowalski, V., Morano, D., Erck, M., Enriquez, D. (2019). Programa de Formación Docente para orientar su práctica hacia la Formación por Competencias: ¿Sabes Hacer Fuego? Oberá: Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Misiones.
- Mamaqi, X., Miguel, J. (2014). El modelo de aprendizaje centrado en el estudiante: un enfoque cuantitativo mediante la aplicación de técnicas multivariantes. En Bernad Monferrer (coord.). Actualización de los nuevos sistemas educativos. p. 251-272. España: ACCI (Asociación Cultural y Científica Iberoamericana).
- Weinberger, E., Mccombs, B. (2001). The Impact of Learner-Centered Practices on the Academic and Non-Academic Outcomes of Upper Elementary and Middle School Students. Recuperado de <https://bit.ly/2kxDOBO>.



PARADIGMAS ACTUALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES Y SU RELACIÓN CON EL APRENDIZAJE CENTRADO EN EL ESTUDIANTE

Capdevila, Julio A.

Equipo de Tecnología Educativa e Innovación, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales,
Universidad Nacional de Córdoba.

jcapdevila@unc.edu.ar

Integro la Comisión de Enseñanza Centrada en el Aprendizaje del Estudiante dentro del Equipo TEI, formada por 3 ingenieros y 2 pedagogas. La conformación de este equipo de trabajo significó trabajar en la frontera PI - pedagogas e ingenieros- en donde resolvimos un problema ingenieril desde la complejidad y la incertidumbre, desterrando que estas dos profesiones no puedan tener contacto. En este sentido, desde aquí se vivencia, se enseña, se experimenta, se modela que los proyectos con mayores oportunidades de desarrollo son aquellos que surgen de acciones colectivas, contruidos de manera colaborativa, en el intento de aprender y responder a demandas que surgen desde diferentes contextos y que permiten seguir abriendo puertas a la democratización del conocimiento. Al conformarse un equipo de trabajo interdisciplinario resultó necesario poner en juego muchas de esas habilidades ya que no siempre se comparten saberes, intenciones, intereses, preocupaciones, ni los mismos códigos lingüísticos. Esto implicó dialogar y ponerse de acuerdo en todo momento, particularmente durante el diseño e implementación de las propuestas de formación y capacitación. Además, que en el equipo de trabajo hubiera ingenieros que han comenzado a recorrer este camino con anterioridad, permite recuperar de sus experiencias los elementos que han andamiado su proceso de aprendizaje, a la vez que facilita la identificación de posibles dificultades y con ello, poder anticiparse, asumiendo que “la transformación tiene que ir acompañada de otros desplazamientos para que realmente se generen modificaciones sustantivas” Una de las decisiones tomadas por el equipo de trabajo desde un comienzo fue posicionarse en el enfoque que se está proponiendo para diseñar y desarrollar las diferentes propuestas de formación y capacitación al interior de la facultad, reconociendo que la mejor manera de aprender este enfoque es ofreciendo a los docentes espacios formativos ligados a la experimentalidad, la intervención y a la vinculación entre teoría-práctica. En este sentido, la comisión toma posición respecto de las competencias como procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer



y saber convivir), para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético, con la meta de contribuir al desarrollo personal, la construcción y afianzamiento del tejido social, la búsqueda continua del desarrollo económico-empresarial sostenible, y el cuidado y protección del ambiente y de las especies vivas. Las competencias son procesos porque no son estáticas, sino dinámicas, además estos procesos son complejos porque implican la articulación y aplicación en tejido de diversos saberes y dimensiones humanas. Implica asumir que las competencias no son productos, que no se adquieren competencias, sino que se desarrollan procesos para resolver problemas en situaciones reales, o lo más cercanas a ello. Las competencias son saberes, de tanta importancia como los disciplinares. No nacemos con ellas. Éstas se construyen, no por imitación ni mágicamente. En la medida en que se enseñen nuestros alumnos las construyen, las desarrollan, las mejoran, todo depende del entorno formativo que genere el docente al interior del aula. Una vez tomada posición, es importante señalar que el equipo de trabajo como iniciadores del cambio complejo que esta apuesta formativa supone, parte de escuchar con atención no sólo a los docentes que miran positivamente la propuesta sino también a aquellos que muestran sus disensos y desacuerdos, ya que esto permite conocer problemas, temores y condiciones, previas, para analizar y entrar en acción con una actitud de empezar en pequeño pero pensar en grande. Esto también implica aprender de quienes se resisten al cambio, escuchar el descontento y su naturaleza, recibir las buenas y malas noticias, no sobreestimando el lugar de los entusiastas ni desestimando el valor de los reacios o de los que tienen un punto de vista diferente, entender qué hay detrás de su resistencia porque los actos de resistencia a menudo representan una forma de sensatez. Estos planteos nos interpelaron como equipo para trabajar y dar respuesta tratando de cambiar esa visión y potenciando a aquellos que tuvieran mirada positiva. En este sentido, se propuso capacitación constante por parte de los docentes, no sólo en lo disciplinar sino también en cuestiones ligadas a lo pedagógico/didáctico, en estrategias de enseñanza tomando como punto de partida que no existen recetas y que cada uno tendrá que explorar y experimentar distintas metodologías y estrategias que se adecúen a su asignatura y a sus estudiantes, posibilitando espacios para reflexionar y construir nuevas miradas desde la enseñanza que priorice el aprendizaje del alumno. Se trabajó con un seminario réplica de la capacitación de



docentes de ingeniería para el desarrollo de un aprendizaje centrado en el estudiante y un seminario de diseño de programas de asignaturas basados en competencias y se generaron espacios, entornos, que permitieran recuperar las experiencias propias de los docentes acordes a este enfoque. Esto significó darles voz a aquellos profesionales que, desde hace varios años y aún sin un conocimiento formal de la propuesta, han incorporado a sus espacios de enseñanza elementos propios de la formación centrada en el estudiante. Además, se están preparando actividades para este segundo semestre. Desde el equipo TEI, en consonancia con la gestión de la Facultad, estamos convencidos que el verdadero cambio pasa por las aulas. También se sabe que dicho cambio llevará bastante tiempo, que se implementará de a poco. Necesariamente se debe dejar de concebir la formación profesional como algo que se transmite del docente al estudiante y asumir que la formación al interior de las aulas es un proceso en el que se construyen diversos saberes y concebir a la enseñanza como un proceso en el que el docente acompaña, facilita, andamia, crea las condiciones para que el estudiante aprenda. Por otro lado, el estudiante tiene que involucrarse en su proceso de aprendizaje, tiene que construir y apropiarse de los saberes. Esto va más allá de la mera acumulación, implica contar con esos conocimientos y saber usarlos pertinentemente (saber, saber hacer y saber actuar). El otro extremo en esta perspectiva es el “estudiar para aprobar”, “para pasar”, contrario al “estudiar para aprender”. Se aprende el saber conocer, asociado a los conocimientos disciplinares, al mismo tiempo que se aprende el saber hacer, cambia el cómo se aprende, sin desmedro de la disciplina. La ingeniería como profesión tiene, en su esencia, el hacer, organizar, resolver, construir, concebir, solucionar, proyectar, descifrar, implementar, reparar, producir, inventar, emprender, crear, descubrir, fabricar, ejecutar, realizar, lo cual se considera cimiento para el diseño y desarrollo de clases desde el enfoque por competencias.



EL APRENDIZAJE CENTRADO EN EL ESTUDIANTE Y SUS ALIADAS, LAS TIC

Placereano, Zulema Ruth

Universidad de la Defensa Nacional (UNDEF) Instituto Universitario Aeronáutico (IUA)
zplacereano@gmail.com

La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la formación de profesionales es ya un hecho indiscutible. El nuevo paradigma de enseñar y aprender con una propuesta didáctica mediada por materiales multimediales en diversos soportes y lenguajes, y atravesada por una interacción sincrónica y asincrónica entre estudiantes, y entre estudiante y docente, amplía las posibilidades de acceso al conocimiento por la digitalización de la información y el uso de redes de comunicación.

De esta manera se promueve y desarrolla en el estudiante una autonomía y protagonismo activo a partir de la construcción de conocimientos, orientados a lograr un aprendizaje significativo, pero no de manera individual, aislada, sino por el contrario, a través de la adopción de estrategias de aprendizaje colaborativo basadas en el constructivismo vygotskiano, en donde el sujeto aprende a partir de la interacción con otros que le permiten aproximarse a su zona de desarrollo potencial.

Algunas de las limitaciones de espacio y tiempo de los métodos tradicionales se superan en este nuevo modelo. La tecnología hoy no se remite sólo a cuántos o cuáles dispositivos se cuenta, sino más bien a nuevos modos de percepción y de lenguaje, a nuevas sensibilidades y escrituras.

Continuando con la línea de Vigotsky, Bruner (2001) desarrolló el concepto de andamiaje, considerado como el acompañamiento que realiza el profesor durante el proceso de comprensión de un sujeto dispuesto a aprender. En este contexto es clave la propuesta didáctica: quien desarrolle el andamiaje debe buscar diferentes maneras para representar el conocimiento, ya que se parte desde la premisa que lo que el alumno puede aprender depende de su entorno social.

Por otra parte, Ausubel (1963) introduce el concepto de aprendizaje significativo, según el cual los nuevos conocimientos y destrezas se incorporan en forma sustantiva en la estructura



cognitiva del estudiante, cuando el alumno está motivado a aprender y relaciona los nuevos conocimientos con los ya adquiridos. Es un aprendizaje activo y personal, ya que obedece a los recursos cognitivos de cada uno. Un principio fundamental de esta teoría implica que se averigüe lo que sabe el alumno y se le enseñe consecuentemente. De aquí la importancia de las actividades, encuestas y evaluaciones diagnósticas al comenzar el cursado; en este marco, las Tic son un gran aliado.

La función del docente es de facilitador y mediador del aprendizaje del estudiante, eje del proceso educativo, lo que implica diseñar, planificar, organizar, estimular, acompañar, evaluar y reconducir sus procesos de apropiación del conocimiento.

El profesor selecciona diferentes estrategias, como por ejemplo las de aprendizaje colaborativo, que aprovechan herramientas como foros, wikis, chats; propone recursos, materiales complementarios, actividades, evaluaciones y autoevaluaciones; uso de bibliotecas virtuales, repositorios institucionales, entre otras. También emplea diversidad de soportes: videos, audios, actividades en línea. Se busca acercar al alumno otras voces para ofrecerle la oportunidad de experimentar distintos enfoques y tener acceso a diferentes contextos de aprendizaje, material escrito desde diversas perspectivas y disciplinas. Estos aspectos favorecen habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas, capacidad crítica y autocrítica, competencias para trabajo en equipo, habilidades interpersonales, disposición para motivar compañeros y conducir hacia metas comunes.

En esta configuración, provocar aprendizaje requiere implicar e interpelar al estudiante en procesos de búsqueda, estudio, experimentación, reflexión, aplicación y comunicación del conocimiento. La estrategia didáctica más relevante para ello son los entornos de aprendizaje caracterizados por el intercambio, la colaboración y cooperación entre estudiantes, que incentivan el diálogo, el debate y la discrepancia, a fin de fortalecer el saber escuchar, el enriquecerse con los aportes ajenos y ofrecer lo mejor de sí mismo. Los foros y trabajos en grupos son ideales para tal fin.

En cuanto a la evaluación educativa, ha de entenderse básicamente como evaluación formativa -concebida también como instancia de aprendizaje- para facilitar el desarrollo de cada individuo. Es interesante destacar que desde las teorías basadas en el alumno y la



mediación del docente, el error no es considerado un obstáculo epistemológico sino que es considerado un componente más en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Para ello se requiere proporcionar un entorno seguro y cálido en el que el aprendiz se sienta libre y confiado para probar, equivocarse, realimentar, y volver a probar.

Entre las estrategias para motivar el aprendizaje, se pueden nombrar:

- Los foros, que facilitan la comunicación y favorecen el aprendizaje colaborativo, como así también el conocimiento paulatino de los géneros textuales propios de la disciplina. Además, como la intervención de cada alumno es compartida tanto con el docente como con sus compañeros, todos pueden realizar observaciones, correcciones, aportar otra forma de resolver el trabajo propuesto, etcétera.

- Las actividades donde los estudiantes expongan sus argumentos de manera escrita, ya sea notas de clase, tareas, ejercitación, resolución de problemas, reportes, en los que se debe promover el uso correcto de la gramática y la sintaxis del lenguaje propio de la disciplina.

- Los diálogos escritos en ambientes virtuales que permitan a los estudiantes darse cuenta de sus errores y aciertos en el uso de sus formas de expresión a partir de la intervención y moderación del tutor.

- La devolución inmediata que el docente realiza a las primeras intervenciones en los foros orientan a los demás alumnos al destacar los aciertos a la vez que observar y alentar la revisión de las propias producciones a quienes lo requieran.

- Los trabajos en grupo que conceden un sentido de pertenencia al grupo, factor clave en la etapa de formación profesional.

- Búsqueda y uso de material en internet bajo la promoción de una mirada crítica y responsable.

Finalmente, ante el vertiginoso cambio de las TIC y la necesidad de adaptar la formación profesional a las competencias requeridas por la sociedad y a la profesión que varía en el tiempo, el cambio de paradigma se convierte, cada vez más, en una necesidad ineludible.



RESÚMENES



Investigaciones en la enseñanza de las ciencias y la tecnología



DESERCION DE LOS ESTUDOS UNIVERSITARIOS. CARACTERÍSTICAS Y REPRESENTACIONES. DOS CASOS DE LA UNC

Antonini Sebastián Emilio¹, Riondet Viviana², Rivoira, Alicia².

1 FCEFyN - UNC: sebastian.antonini@unc.edu.ar

2 FAUD - UNC: vivianariondet@gmail.com, argaliciarivoira@yahoo.com.ar

Palabras claves: Deserción, Estudiantes universitarios, Representaciones sociales.

1. Introducción

La deserción estudiantil constituye un problema importante del sistema de educación formal por su incidencia negativa sobre los procesos sociales e individuales de los actores. En el informe de la investigación sobre El primer año en la Universidad y la permanencia, Ambroggio (2000), presenta datos de la UNC y destaca que prácticamente puede considerarse que el 66% ha abandonado o abandonará sus estudios.

En este trabajo se trata de caracterizar al sujeto ingresante a la Universidad y detectar particularidades de los que abandonan los estudios tempranamente. Dentro de la UNC, se tomaron dos unidades académicas con distintos contextos de estímulos a la graduación: la Carrera de Ingeniería Química de la FEFyN (Plan Estratégico de Formación de Ingenieros), y la FAUD.

Definiciones y modelos:

Representaciones sociales: “Cuando las personas hacen referencia a los objetos sociales, los clasifican, los explican y, además, los evalúan, es porque tienen una representación social de ese objeto. Esto significa, que representar es hacer un equivalente, pero no en el sentido de una equivalencia fotográfica, sino que, un objeto se representa cuando está mediado por una figura.” Umaña (2002).

Abandono: Podemos considerar el abandono de una carrera universitaria y deserción como sinónimos, implicando la suspensión de los estudios por parte del alumno, ya que etimológicamente deserción proviene del latín “*desertio*”, que significa *abandono-abandonado*.

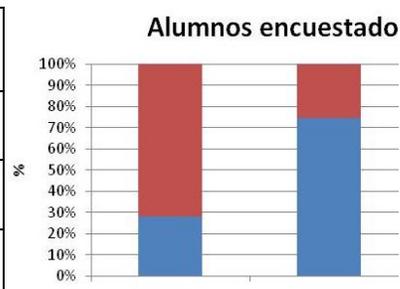
Deserción: En el Glosario de la educación superior, ANUIES (1986) se define DESERCIÓN al abandono que hace el alumno de los cursos o carreras a las que se ha inscrito, dejando de asistir a las clases y de cumplir las obligaciones fijadas.

Se han expuesto diferentes teorías que han tratado conceptualmente de ofrecer una posible explicación al fenómeno del abandono universitario, pero se pretendió trabajar con Modelos complejos, donde múltiples variables se relacionan e influyen mutuamente, incursionando si fuera posible en factores subjetivos.

2. Materiales y métodos

Universo/Población sujeto de estudio: Estudiantes de la FAUD y de la carrera de Ingeniería Química de la FCEyN. U.N.C. Cohorte 2014. Muestra:

	Total	Encuestados	No encuestados	%	Factor de ponderación
Arquitectura	1775	505	1270	28%	0,930
Ing. Química	134	100	34	75%	0,070
	1909				



Después de un período lectivo se individualizan, a través de los registros académicos:

GT: total de la muestra, conformado por GA (Arquitectura) y GIQ (Ingeniería Química)

G1 grupo que abandonó la carrera tempranamente.

G2 grupo de contraste, constituido por los que continúan la propuesta académica institucional.

- Fase cuantitativa.

Variables independientes:

VI1: Atributos individuales de los sujetos.

VI2: Condiciones familiares.

VI3: Experiencias educativas anteriores.

Variable dependiente:

VD1: Nivel de cumplimiento de la oferta académica.



Técnica: Cuestionarios a los ingresantes, se aplicó al inicio del ciclo lectivo. Al final del primer año en la FAUD y del cursado de dos cuatrimestres en IQ, se determinó la situación de los encuestados, a fin de determinar G1 y G2 según datos de las unidades académicas.

Procesamiento y análisis estadístico de la información. Determinación de tendencias en base al análisis de las variables. Conclusiones sobre probabilidad de relaciones de causalidad.

-Fase cualitativa.

Técnicas: 1ª Cuestionario (Preguntas abiertas); 2º Entrevistas. Esta fase abarca instancia inicial con análisis de textos de preguntas abiertas del cuestionario y una segunda instancia con entrevistas a G1.

3. Resultados

Caracterización GT

-Variables cuantitativas:

VI1: Atributos individuales de los sujetos: No se verifican diferencias cualitativas entre unidades académicas, pero sí hay diferencias en los lugares de orígenes entre las dos unidades académicas.

VI2: Condiciones familiares: Predominio de padres con estudios mayores al secundario, algo mayores en I.Q. Mayoritariamente trabajadores independientes. Se presentan como dependientes del grupo familiar para cursar los estudios.

VI3: Experiencias educativas anteriores: Mayoritariamente provenientes de escuelas privadas. Con mayor media de promedios en los ingresantes a I.Q.

-Preguntas abiertas del cuestionario-Análisis de los textos.

Auto caracterización: Las categorías clasificatorias son similares a las utilizadas por Mastache, Monetti, Aiello, (2014) en su investigación en la Universidad Nacional del Sur.

En cuanto a la relación fortalezas y debilidades:

-Quienes presentan solo sus fortalezas o relativizan sus fortalezas con debilidades:
"Responsable, dedicada, atenta, respetuosa, solidaria, buena estudiante". IQ (M53)
"Responsable pero poco dedicado" IQ (M48).

-Quienes solo presentan sus debilidades.

En cuanto a ciertas características personales se plantea:



-Quienes presentan autoexigencia: en IQ se reiteran los conceptos de obsesivos, autoexigentes, perfeccionistas.

-Quienes se presentan como responsables: La palabra más usada es responsable, su repetición indicaría la percepción de lo que se demanda de ellos.

Caracterización de G1. Cuestionario inicial

Las diferencias entre las variables cuantitativas entre G1 y G2 no se presentan como significativas, por lo que se profundizó el análisis de texto de las preguntas abiertas del cuestionario inicial.

G1: Relación entre el autodiagnóstico y el abandono se encuentran respuestas que podrían constituirse en explicativas: cuando la elección de la carrera se realiza por expectativas familiares transmitidas, por desconocimiento de lo que representa la profesión o cuando se da por continuidad de estudios previos. En IQ prevalece como motivo de elección de la carrera la salida laboral (el 64%).

En relación a la percepción de las autolimitaciones El problema mayor denunciado es el laboral. En un segundo lugar se mencionan problemas de contenidos de matemática y física. Otros son problemas con la distancia a la facultad y la inseguridad personal.

Caracterización de G1. Entrevista posterior al abandono

Aparecen dos ejes: el vocacional y el económico. En IQ aparecen con más frecuencia el paso a carreras afines más cortas (relacionado con el tema económico) tales Bromatología, Alimentos.

4. Discusión

Se debería discutir en profundidad las distintas actitudes hacia la biprofesionalización, ya que tenemos en general distintas exigencias de formación para las dos tareas que se realizan: la de ingeniero y la de docente. No admitiríamos desconocer un material con el que trabajamos en la profesión de ingenieros, mientras desconocemos muchos aspectos importantes de nuestro “material” en la tarea docente.



5. Bibliografía

Ambroggio, Gladis. (2000). *El primer año en la Universidad y la permanencia en la carrera*, Cuadernos de Educación, año 1, nº 1. Córdoba

Araya Umaña, Sandra. (2002). *Las representaciones sociales: ejes teóricos para su discusión*. Cuadernos de Ciencias Sociales 127. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO). Sede Académica Costa Rica.

Mastache, Anahí; Monetti, Elda; Aiello, Berta. (2014). *Recursos para la enseñanza y la tutoría en la educación. Horizontes en juego*. Colección Universidad. Noveduc. Edi UNS



CONDICIONES ESTUDIANTILES DE INGRESANTES A PROFESORADO Y CIENCIAS BIOLÓGICAS (FCEFyN-UNC)

D'Aloisio Florencia¹, Maubecin Constanza¹, Santillán Laura¹, Lucas Piñero Nicolás¹, Emanuel Pablo¹, González Analía¹, Mancini Carlos⁷

¹Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC.

fdaloisio@unc.edu.ar

cmaubecin@gmail.com

laura_santillan_55@hotmail.com

nicolaslucasp@gmail.com

pabloemanuel96@hotmail.com

analia.gonzalez@unc.edu.ar

carlos.mancini26@unc.edu.ar

Palabras claves: ingreso universitario, Ciencias Biológicas, condiciones estudiantiles

1. Introducción

Los meses iniciales -incluso los primeros años- de una carrera universitaria son un período marcado por una serie de aprendizajes necesarios para *devenir estudiantes universitarios* o construir una nueva condición estudiantil, ya no escolar sino universitaria.

El ejercicio del nuevo *oficio de estudiante* (Perrenoud, 2006), en este caso universitario, requiere la interiorización de las lógicas y reglas institucionales (universitarias y de cada unidad académica particular) y el dominio de las exigencias intelectuales y formas de apropiación de los conocimientos disciplinares específicos de cada carrera. El aprendizaje de este oficio impacta en la ambientación a la vida universitaria y las posibilidades de un rendimiento académico satisfactorio (Manuale, 2013). Todos los estudiantes transitan este proceso y el primer año de la vida universitaria es clave en su configuración (Bracchi, 2016), aunque las construcciones de este oficio son heterogéneas por las condiciones personales y familiares, las trayectorias escolares previas así como por las prácticas y dinámicas institucionales.



En esta comunicación, derivada de una investigación en curso¹ centrada en la problemática del ingreso y permanencia en el tramo inicial de las carreras del Área Biológica (FCEfyN, UNC), analizaremos las condiciones con que los estudiantes llegan a la facultad y transitan su experiencia de ingreso y primer año; aspectos que permiten comprender, de forma no lineal ni exclusiva, la afiliación-desafiliación a los estudios universitarios.

2. Materiales y métodos

El estudio es exploratorio-descriptivo y se desarrolla mediante un abordaje cuali-cuantitativo. Atendiendo al consenso investigativo en que el primer año de la universidad es una etapa crucial y crítica, el recorte poblacional está integrado por estudiantes ingresantes, cursantes y recursantes de 1° año de carreras de Ciencias Biológicas (FCEfyN) de la cohorte 2019.

En cuanto a las **Técnicas de construcción de la información**, hemos realizado: 1) Sistematización analítica de datos matriculares de la población aspirante al Ingreso 2019 en carreras de Ciencias Biológicas; 2) Caracterización académico-curricular de ambas carreras, exigencias del tramo inicial y perfiles de egreso; 3) Diseño y administración de encuesta anónima, voluntaria e informada para estudiantes de primer año con preguntas cerradas (características socioeconómicas, escolaridad previa, condiciones y prácticas de estudio, experiencia estudiantil en el tramo inicial de las carreras) y abiertas (motivos iniciales de elección de las carreras y expectativas sobre el perfil profesional); 4) Mapeo de las fuentes de información disponibles sobre aspectos académico-administrativos. Se prevé realizar entrevistas semiestructuradas individuales a estudiantes para profundizar en categorías emergentes.

3. Resultados

Del análisis de los datos provistos por aspirantes al ingreso 2019 en su inscripción mediante el sistema Guaraní, interesa señalar lo siguiente respecto a las **condiciones estudiantiles**:

Edades: 90% tienen menos de 30 años, aproximadamente la mitad de ellos tienen entre 17

¹ Proyecto de Investigación SECyT Formar 2018-2019 *Devenir estudiantes universitarios: procesos de afiliación y experiencias estudiantiles en el ingreso y primer año de las carreras de ciencias biológicas (FCEfyN-UNC)*. Resolución N° 472/18 y Anexo 472/18.



y 19 años y hay un 5% de ingresantes mayores de 30 años.

Nivel educativo previo: El 4,7% (19 personas) tiene titulación de nivel superior no universitaria o universitaria y el resto tiene nivel secundario. Del total de inscriptos, el 39,45% egresó de la escuela secundaria en el año anterior (2018), el 17,12% (69) en 2017, 26% (105) entre 2016 y 2010, 7,44% (30) entre 2001 y 2009 y 1,5% (6) del 2000 al 1984.

Lugar de origen y de residencia actual. Un 30% vive fuera de Córdoba y el 70% vive actualmente en la ciudad de Córdoba, dentro de los cuales: el 59,5% es originario de la ciudad y 114 se mudaron a la misma (40,5%).

Costeo de estudios: 73,44% con aportes de familiares, 22,33% con trabajo propio, 4,11% con financiamiento de programas estatales (2,23% perciben planes sociales y 1,98% becas). Quienes reciben apoyo económico familiar en un 83,10% es su única fuente de financiamiento, un 14,18% también trabaja y 2,02% costea sus estudios mediante tres fuentes simultáneas. El 53,33% de los estudiantes que trabajan no recibe apoyo monetario de su familia y un 5,64% también es beneficiario de un plan. Un estudiante costea sus estudios únicamente con una beca y otro con un plan gubernamental.

Trabajo: el 74,68 “no trabajaban” o “buscaron y no trabajaban” al momento de inscribirse y el 23,57% trabaja. Dentro de estos últimos, el 33% desempeña trabajos parcial o totalmente relacionados a las carreras en que se inscribieron y el 48% trabaja más de 20 horas semanales.

Acceso y uso de dispositivos y servicios informáticos (TIC): El 19,35% (78 personas), informaron no tener acceso a internet en sus hogares, ni en otros espacios sobre los que eran interrogados en la encuesta guaraní (trabajo, facultad, otros) y 18 personas no tienen acceso a computadora en ninguno de estos espacios (4,5%).

4. Discusión

El análisis compartido nos permite advertir las heterogéneas condiciones socio-económicas y trayectorias educativas desde las cuales los sujetos transitan su experiencia de ingreso y construcción del oficio de estudiantes a las carreras de Ciencias Biológicas y Profesorado (FCEyN-UNC). Al respecto, interesa destacar que:

i. A sabiendas que lo “juvenil” excede el enclasmiento etario (margulis, 2009), se trata de



- una población estudiantil mayoritariamente cursa desde una **doble condición de estudiantes y jóvenes**, un aspecto a considerar en cuanto a ciertas características de la subjetividad contemporánea que inciden en las prácticas de aprendizaje, especialmente aquellas ligadas a la relación y uso de las TIC.
- ii. Aproximadamente el 17,5% conjuga la **condición de estudiantes universitarios “nóveles” y de “migrantes” a la ciudad**, con las vivencias de extranjería en ella implicadas y el agregado de los costos de vida vinculados.
 - iii. Si bien la mayoría no trabaja, casi la mitad (48%, 46 personas) de quienes transitan el tramo inicial de las carreras conjugando la **doble condición de estudiantes y trabajadores** desarrollan jornadas de medio tiempo y tiempo completo, lo que entra en tensión con la alta carga horaria de las carreras de ciencias biológicas.
 - iv. Aunque minoría (30%), para quienes no viven en Córdoba y viajan a diario a cursar las carreras, los tiempos de traslado (de una a tres horas de viaje diario) entran en tensión con el tiempo para estudio, además de conllevar gastos monetarios específicos.
 - v. Si bien numéricamente bajo, el número de ingresantes sin acceso a computadora ni internet es un aspecto a atender dados los requerimientos de uso de aulas virtuales en algunas asignaturas del tramo de ingreso y primer año.

5. Bibliografía

- [1] Bracchi, C. (2016). Descifrando el oficio de ser estudiantes universitarios: entre la desigualdad, la fragmentación y las trayectorias educativas diversificadas. *Trayectorias Universitarias*, Vol. 2, N° 3, pp. 3-14.
- [2] Manuale, M. (2013). El oficio de estudiante universitario y el problema del ingreso: miradas y aportes desde el Gabinete Pedagógico de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. *Revista Aula Universitaria*, N° 15 (43-57).
- [3] Margulis, M. (2009). Juventud: presente y futuro. En M. Margulis, *Sociología de la cultura. Conceptos y problemas* (105-116). Buenos Aires. Biblos.
- [4] Perrenoud, Ph. (2006). *El oficio de alumno y el sentido del trabajo escolar*. Madrid. Editorial Popular.



BRECHAS INTERNIVELES EN EL INGRESO A PROFESORADO Y CIENCIAS BIOLÓGICAS (FCEfYN). MIRADAS Y PRÁCTICAS ESTUDIANTILES

D'Aloisio Florencia¹, Santillán Laura¹, Maubecin Constanza¹, Lucas Piñero Nicolás¹, Emanuel Pablo¹, González Analía¹, Mancini Carlos¹

¹Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC.

fdaloisio@unc.edu.ar

laura_santillan_55@hotmail.com

cmaubecin@gmail.com

nicolaslucasp@gmail.com

pabloemanuel96@hotmail.com

analia.gonzalez@unc.edu.ar

carlos.mancini26@unc.edu.ar

Palabras claves: ingreso universitario, ciencias biológicas, brechas interniveles.

1. Introducción

Numerosas investigaciones sobre ingreso y permanencia en la educación superior han dado cuenta que el primer año de las carreras universitarias es crítico por los altos niveles de abandono y reprobación de materias (Maccagno, Mangeaud, Somazzi y Esbry, 2017; Ambroggio, Coria y Saino, 2016; Bracchi, 2016).

Los estudios antecedentes aportan dos líneas de lectura para comprender esta problemática. La primera, en clave de **continuidad-discontinuidad de las experiencias educativas interniveles** que construyen los sujetos en el nivel secundario y el primer tramo universitario. Existe consenso en torno a que ingresar a la universidad supone un pasaje y transición interniveles que se produce a veces con continuidades pero en mayores ocasiones con marcadas discontinuidades y rupturas (Arcanio, Falavigna y Soler, 2013; Pierella, 2014; Bracchi, 2016).

La segunda, en clave de **afiliación-desafiliación a los estudios universitarios**. Frecuentemente, los nuevos estudiantes se encuentran en un espacio social distinto en el que pueden tener escasa comprensión de cómo desenvolverse, de las exigencias y expectativas que sobre ellos tienen la institución y los educadores así como de las demandas propias de cada ámbito curricular-académico (Arcanio, Falavigna y Soler, 2013; Ambroggio,



Coria y Saino, 2016). Los primeros meses –incluso años- de una carrera universitaria conllevan una serie de aprendizajes necesarios para *devenir estudiantes universitarios* y construir una nueva condición y oficio estudiantil, ya no escolar sino universitario, lo que requiere la interiorización de las lógicas y reglas institucionales (universitarias y de cada unidad académica particular) y el dominio de las exigencias intelectuales y formas de apropiación de los conocimientos disciplinares específicos de cada carrera.

En el proyecto de investigación que estamos desarrollando (SECyT-UNC, 2018-2019)², y a partir de las dos claves de análisis mencionadas, indagamos en esta problemática desde la perspectiva de estudiantes de las carreras de Ciencias Biológicas y Profesorado en Ciencias Biológicas (FCEfYN-UNC) a los fines de comprender cuales son las condiciones, expectativas y experiencias que esta población transita y vivencia el ingreso y primer año de sus carreras. En esta comunicación, compartimos el análisis de algunas características y prácticas que dotan de continuidad-discontinuidad a sus experiencias educativas interniveles.

2. Materiales y métodos

El estudio es exploratorio-descriptivo y se desarrolla mediante un abordaje cuali-cuantitativo. Atendiendo al consenso investigativo en que el primer año de la universidad es una etapa crucial y crítica, el recorte poblacional está integrado por estudiantes ingresantes, cursantes y recursantes de 1° año de carreras de Ciencias Biológicas (FCEfYN) de la cohorte 2019.

En cuanto a las **Técnicas de construcción de la información**, hemos realizado: 1) Sistematización analítica de datos matriculares de la población aspirante al Ingreso 2019 en carreras de Ciencias Biológicas; 2) Caracterización académico-curricular de ambas carreras, exigencias del tramo inicial y perfiles de egreso; 3) Diseño y administración de encuesta anónima, voluntaria e informada para estudiantes de primer año con preguntas cerradas (características socioeconómicas, escolaridad previa, condiciones y prácticas de estudio, experiencia estudiantil en el tramo inicial de las carreras) y abiertas (motivos iniciales de

² Proyecto de Investigación Formar 2018-2019 *Devenir estudiantes universitarios: procesos de afiliación y experiencias estudiantiles en el ingreso y primer año de las carreras de ciencias biológicas (FCEfYN-UNC)*. Directora: Dra. Florencia D'Aloisio. Con aval académico y subsidio de la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECyT) Resolución N° 472/18 y Anexo 472/18. Radicado en el Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología (FCEfYN-UNC).



elección de las carreras y expectativas sobre el perfil profesional); 4) Mapeo de las fuentes de información disponibles sobre aspectos académico-administrativos. Se prevé realizar entrevistas semiestructuradas individuales a estudiantes para profundizar en categorías emergentes.

3. Resultados

Del análisis de los datos provistos por aspirantes al ingreso 2019 en su inscripción mediante el sistema Guaraní y de la Encuesta estudiantil generada por el equipo de investigación (82 respuestas), interesa resaltar lo siguiente en *clave de continuidad-discontinuidad interniveles*:

Año de egreso: el 39,45% de los ingresantes egresó de la escuela secundaria en el año anterior (2018), el 17,12% (69) en 2017, 26% (105) entre 2016 y 2010, 7,44% (30) entre 2001 y 2009 y 1,5% (6) del 2000 al 1984. El 4,7% (19 personas) tiene titulación de nivel superior no universitaria o universitaria (datos Guaraní)

Orientación Estudios Secundarios: el 56% realizó estudios secundarios con orientaciones no afines a las ciencias naturales, el 30,5% con Orientación en Ciencias Naturales y 7,9% con orientaciones afines, entre ellas los bachilleres agropecuarios y agrotécnicos (datos Guaraní).

Percepción nivel del secundario como preparación para ingreso a carreras: La mayoría de los estudiantes indica que la escolaridad secundaria no les facilitó el desempeño en el ingreso en relación al estilo de clases (71,95%) en contraposición a las universitarias (tipos de prácticos, modalidades de cursada y asistencia, parciales) y en cuanto al acceso y uso de material de estudio específico de ciencias biológicas (61%); mientras que una leve mayoría siente que sí les preparó en conocimiento general en diversas asignaturas (59,75%) y técnicas de estudio (53,65%). Habiendo transitado un semestre de cursadas, el 36,6% considera que en la secundaria obtuvo un nivel de conocimientos en Biología entre regular y malo.

Formas específicas de trabajo y estudio en Biología del nivel secundario: La lectura y estudio de un manual o apunte, responder guías a partir de material de lectura, tomar notas



de clases y dictados del profesor/a fueron las actividades de mayor frecuencia. Con frecuencia intermedia, la realización y exposición de trabajos grupales y la visualización de videos y con menor frecuencia (“raras veces” y “nunca”), la elaboración de proyectos de investigación, realización de visitas guiadas, construcción de maquetas y prácticas de laboratorio (datos Encuesta).

4. Discusión

Atendiendo a la **continuidad-discontinuidad de las experiencias educativas interniveles** como una de las claves de lectura para comprender ingreso, permanencia y afiliación/desafiliación a los estudios y carreras universitarias, interesa destacar que:

- i. la mayoría son estudiantes nóveles que transitan su primer experiencia de ingreso, debiendo realizar sucesivos aprendizajes respecto a las formas específicas de organización institucional, los formatos curriculares de las carreras universitarias, las nuevas exigencias académicas y los requerimientos administrativos.
- ii. Buena parte de la población ingresante reconoce un desfasaje a nivel de la especificidad curricular entre sus experiencias escolares previas y las asignaturas iniciales de las carreras. Esta marcada brecha epistemológico-curricular se observa en:
 - a) la menor procedencia estudiantil de escuelas secundarias con orientación en ciencias naturales y afines.
 - b) La primacía de un nivel de conocimientos previos y una preparación propedéutica que los ingresantes perciben insatisfactorios al momento de vincularse con asignaturas universitarias del tramo de ingreso y primer año.
 - c) La preponderancia de experiencias de aprendizaje circunscriptas al trabajo áulico (trabajo sobre textos, dictados, videos y exposiciones grupales) sin incluir otras experiencias afines al cursado de las carreras (lectura de material específico de Biología, prácticas de laboratorio, experiencias en terreno e investigaciones).



Esto nos permite inferir que buena parte de los ingresantes a ambas carreras (2019) transita su experiencia en el primer tramo de la carrera, para muchos iniciática, en discontinuidad respecto a sus experiencias educativas en el nivel secundario.

5. Bibliografía

- [5] Arcanio, M. Z.; Falavigna, C. y Soler, P. (2013). Ingreso y desconcierto: ¿nuevas preguntas y viejas estrategias? Sobre los jóvenes, la relación con el conocimiento y la construcción de subjetividades. *Cuadernos de Educación*, Año XI, N° 11, pp 2-13.
- [6] Ambroggio, G.; Coria, A. y Saino, M. (2016). Tipos de abandono en el primer año universitario. Orientaciones para posibles líneas de acción. *Congresos CLABES*.
- [7] Bracchi, C. (2016). Descifrando el oficio de ser estudiantes universitarios: entre la desigualdad, la fragmentación y las trayectorias educativas diversificadas. *Trayectorias Universitarias*, Vol. 2, N° 3, pp. 3-14.
- [8] Maccagno, A.; Mangeaud, A.; Somazzi, C. y Esbry, N. (2017). *La deserción estudiantil en el primer año de la Universidad*. Córdoba. Editorial UNC.
- [9] Pierella, M. P. (2014). El ingreso a la universidad pública: diversificación de la experiencia estudiantil y procesos de afiliación a la vida institucional. *Universidades*, núm. 60, pp. 51-62.



UNA EXPERIENCIA PARA REPENSAR LAS PRÁCTICAS DE ORALIDAD, LECTURA Y ESCRITURA EN LAS CLASES DE CIENCIAS

García Romano Leticia¹, Pérez Moreno Elena Silvia² y Lorenzo María Gabriela³

¹Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. CONICET.

²Facultad de Lenguas, Universidad Nacional de Córdoba.

³Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica. CONICET.

leticia.garcia@unc.edu.ar

elena.perez.moreno.289@unc.edu.ar

glorenzoffyb@gmail.com

Palabras claves: alfabetización académica, formación docente continua, ciencias

1. Introducción

Diversos trabajos han demostrado la importancia del lenguaje en la construcción del conocimiento científico y la importancia de hablar, leer y escribir para aprender en clases de ciencias. En el marco de la producción del conocimiento científico, se proponen tres roles para el lenguaje: a) como un sistema para transmitir información, a través del cual se describen e informan hechos y se recibe, se anota, se acumula información; b) como un sistema interpretativo para dar sentido a la experiencia, a través del cual se argumenta, se exploran y representan ideas y se da sentido a los significados que construyó otra persona y c) como una herramienta de participación en comunidades de práctica, contribuyendo a la solución de un problema compartido [1]. Además, diferentes autores remarcan el valor de hablar, leer y escribir para aprender en distintas disciplinas, resaltando el valor epistémico de dichas prácticas y la necesidad de entrelazarlas. Así, cobra importancia la lectura y la escritura de diferentes tipos textuales y el diálogo en torno a lo leído y escrito sobre un tema [2] [3]. Sin embargo, estas prácticas continúan relegadas en muchos contextos de enseñanza vinculados con las ciencias [4]. En función de esta problemática, el presente trabajo describe una secuencia didáctica desarrollada en el contexto del curso de formación docente continua “Actualización en Didáctica de las Ciencias” llevado a cabo en modalidad a distancia de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires. Dicha secuencia se centró en las prácticas de oralidad, lectura y escritura para aprender ciencias naturales.



2. Materiales y métodos

La secuencia didáctica se estructuró en tres momentos centrales: 1) Explicitación de ideas en torno al rol del lenguaje en clases de ciencias. Para ello se pidió a los docentes cursantes que participaran en una Wiki en la cual tenían que responder la siguiente pregunta: ¿Cómo le explicarías a uno de tus estudiantes cuáles son los roles del lenguaje en el aprendizaje? 2) Análisis de las respuestas dadas en la Wiki en función de los tres roles propuestos para el lenguaje (como un sistema para transmitir información, como un sistema interpretativo para dar sentido a la experiencia y como una herramienta de participación en comunidades de práctica). Con base en esto, los participantes analizaron si alguno de los tres roles asignados al lenguaje científico aparecía más representado en las respuestas de la Wiki y a qué podía deberse esta situación. Esta actividad se llevó a cabo en un foro. 3) Diseño de una actividad contextualizada para uno de los grupos de estudiantes de cada cursante, teniendo como referencia propuestas didácticas publicadas en revistas de Didáctica de las Ciencias que describen la integración de la oralidad, la lectura y la escritura para aprender temas científicos. Esta actividad fue de carácter individual.

3. Resultados

Participaron de la propuesta 11 docentes en ejercicio en el nivel secundario de distintas provincias del país, los cuales completaron todas las actividades. Las respuestas dadas en la Wiki se centraron principalmente en la idea de lenguaje como un sistema para transmitir información, por ejemplo: “Permite al docente explicar al contenido a enseñar para que el estudiante lo comprenda”. En segundo lugar como sistema interpretativo para dar sentido a la experiencia: “En clase de ciencias experimentales sirve para predecir, observar-describir e interpretar fenómenos”. En tercer lugar, como herramienta de participación en comunidades de práctica: “En la historia de la química en particular la forma de generar lenguajes sigue una línea general: se parte de los fenómenos, esos fenómenos generan ideas, a esas ideas las etiquetamos o las ponemos en palabras y se consensuan luego con la comunidad”. Al momento de analizar dichas respuestas en el foro, los participantes caracterizaron sus ideas de esta misma forma, indicando que habían priorizado la idea de lenguaje como sistema de transmisión de información. Argumentaron que esto podía deberse tanto a una noción de ciencia tradicional, entendida como conocimiento establecido y estático, con una función meramente descriptiva y



neutra. También señalaron que esta idea se vincula a una concepción tradicional de la enseñanza, relacionada con la transmisión de conocimientos desde el docente hacia el estudiante. Finalmente, los profesores elaboraron propuestas para sus propios estudiantes. La mayoría de las actividades se centró en la lectura crítica y en la construcción de párrafos breves a partir de conceptos centrales de un tema. Además de esto, se propusieron actividades basadas en la revisión entre pares, el registro de datos, la elaboración de informes, la resolución de problemas a partir de la interpretación de gráficos y la escritura descriptiva y analítica luego de observar una película.

4. Discusión

Los resultados obtenidos permiten decir que las actividades realizadas en la Wiki y el foro posibilitaron el análisis de las concepciones y usos del lenguaje de los participantes y abrieron la posibilidad cuestionarlas colectivamente. Además, resulta interesante que los participantes pudieron analizar sus concepciones tanto a la luz de sus ideas sobre la naturaleza de la ciencia como a sus nociones sobre lo que significa enseñar y aprender. Por último, se destaca la importancia que los cursantes atribuyeron en sus propias propuestas de actividades a la lectura crítica y al diseño de actividades vinculadas con la idea de “escribir para aprender”.

5. Bibliografía

[1] Carlsen, W. (2007). Language and Science Learning. En S. Abell y N. Lederman (Eds.), Handbook of Research on Science Education (pp. 57-74). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

[2] Carlino, P. (2017). Dos variantes de la alfabetización académica cuando se entrelazan la lectura y la escritura en las materias. *Signo y Pensamiento*, 36(71), 16-32.

[3] Hand, B. y Prain, V. (2012). Writing as a Learning Tool in Science: Lessons Learnt and Future Agendas. En B.J. Fraser, K. Tobin y C.J. McRobbie (Eds), *Second International Handbook of Science Education (Part Two)* (pp. 1375-1384). Dordrecht: Springer.



[4] García Romano, L. (2014). La lectura y la escritura en el ingreso universitario de carreras científicas y tecnológicas: un estudio sobre concepciones, expectativas y prácticas. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.



REALIDAD AUMENTADA, REALIDAD VIRTUAL Y VÍDEOS 360° CON FINES EDUCATIVOS: ESTADO DEL ARTE EN FCEyN

Gómez Marcelo¹, Colasanto Carina¹, Claudia Carreño¹, Saldís Nancy¹

Estudiantes: Casas Florencia, Barros Ferrán Silvana, Jose Greta y Bustamante Tamara

¹Ingeniería Química, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. UNC.

mgomez@cnm.unc.edu.ar
ccolasanto@yahoo.com.ar
carreno_clau@hotmail.com
nanciesaldis@yahoo.com.ar

Palabras claves: realidad virtual, realidad aumentada; videos educativos 360°

1. Introducción

La incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza y aprendizaje universitarios está desplazando paulatinamente las clases expositivas tradicionales a través de variadas propuestas metodológicas. Estudios revelan que los Ambientes Virtuales de Aprendizaje adoptados en centros de educación superior, facilitan el aprendizaje de las asignaturas [1]. Atendiendo al marco específico de las ingenierías, en las que los contenidos reclaman altas dosis de abstracción, facultad de por sí compleja, el aprendizaje, según Carter [2] podría ser más entretenido. Si bien no existen registros de investigaciones por ser un campo casi inexplorado, diversas universidades han comenzado a explotar nuevos métodos de visualización para enriquecer los actuales programas educativos, donde la Realidad Virtual (RV) y la Aumentada (RA) son tecnologías prometedoras. La RA comprende una mezcla de gráficos, visión artificial y multimedia, mediante la anexión de información virtual [3]. La RV es una simulación de un ambiente tridimensional generada por computadoras en el que el usuario es capaz tanto de ver como de manipular los contenidos de ese ambiente [4]. La ventaja es poder acceder a espacios inaccesibles o con riesgo, y poder modificar los eventos, por ejemplo, recorrer laboratorios o espacios inexistentes, y diseñar, o generar situaciones. Es posible entonces que emplear RV y RA con fines educativos podría alentar el entusiasmo de los estudiantes. Si bien la investigación apunta a un objetivo mayor referido a diseñar, aplicar y evaluar material educativo de RA y RV para el aprendizaje de ciencia y tecnología en ingeniería, se necesitó



diagnosticar el estado del arte en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEfYN) en referencia a trabajos, diseños y uso con fines educativos.

2. Materiales y métodos

Se preparó un cuestionario que fue aplicado vía virtual a 74 docentes de diversos cursos y asignaturas de la FCEfYN. El instrumento contenía 10 preguntas cerradas y 5 abiertas. *El focus group* es una técnica de investigación cualitativa que centra su atención en la pluralidad de respuestas obtenidas de un grupo de personas, cuyo objetivo es la obtención de datos por medio de la percepción, sentimientos, actitudes y opiniones. A través de esta técnica se registró la voz de 10 alumnos de Ingeniería Química. Se adquirió una cámara filmadora en 360°, trípode y gafas de RV, se consiguió el paquete Adobe con programas *After Effects*, *Premiere*, *Photoshop* e *Illustrator*, para procesar imágenes y vídeos 360°, y la aplicación para transformar a RV. Se filmó la Planta Piloto del Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos a modo de prueba experimentándose con subtítulos y sonidos. Se redactó un marco conceptual específico en referencia al uso.

3. Resultados

Los resultados de las preguntas abiertas se muestran en la Tabla 1. Tres de las preguntas cerradas referidas a programas usados para procesar imágenes/vídeos con cámaras 360°, o procesar multimedia con RA o RV, no obtuvieron respuesta. Al solicitar que describan el contenido de algún vídeo educativo con RV y su experiencia, sólo 2 pudieron responder y consideraron de gran aporte las descripciones animadas de sistemas productivos industriales y un recorrido por la planta potabilizadora de agua. Otros 2 solamente mencionaron experiencias en video juego sin trascendencia.

Tabla 1. Porcentajes obtenidos en la indagación

PREGUNTAS CERRADAS	SI	NO
¿Conoce usted los llamados vídeos 360°?	51,4%	48,6%
¿Ha tenido la oportunidad de ver vídeos en 360°?	43,2%	56,8%
¿Ha procesado imágenes/vídeos o manipulado cámaras 360°?		100%
¿Conoce usted qué es la RA?	43,2%	56,8%
¿Ha tenido la oportunidad de ver algún vídeo con RA?	32,4%	67,6%
¿Ha tenido la posibilidad de ver un video educativo con RA?	10,8%	89,2%
¿Ha procesado imágenes/vídeos para lograr multimedia con RA?		100%
¿Conoce usted qué es RV?	35,1%	64,9%
¿Ha tenido la posibilidad de ver un video educativo con RV?	40,5%	59,5%
¿Ha interactuado con un vídeo educativo con RV?		100%
¿Ha procesado imágenes/vídeos para lograr multimedia con RV?		100%

En el *focus group* los estudiantes dijeron haber presenciado un solo vídeo de RV en su visita a la planta potabilizadora de agua. Opinaron que el aprendizaje a través de multimedia es aún muy incipiente, y solamente han interactuado con algunas simulaciones sencillas extranjeras. Expresaron que el aprendizaje con el uso de vídeos es muy enriquecedor y permite interpretar conceptos abstractos. Desconocían aplicaciones o programas para procesar vídeos 360° y no habían tenido la oportunidad de sentir la experiencia de un vídeo con las gafas especiales.

4. Discusión

Estos resultados muestran que los vídeos en general, en 360°, la RV y la RA no son tecnologías populares en el entorno universitario de la FCEyN y menos aún con el objetivo del aprendizaje de ciencia y tecnología. Al parecer los estudiantes y los docentes han tenido la misma y única experiencia multimedia en la planta que visitaron y posiblemente algún video juego. Las respuestas muestran la necesidad de continuar con la línea del diseño y la construcción de vídeos didácticos que este equipo de investigación viene trabajando para la enseñanza de contenidos científicos y tecnológicos en ingeniería. Por otra parte, los programas utilizados pudieron procesar imágenes y vídeos y transformarlos a RV en dos pantallas factibles de observar con gafas. Se construyó un breve marco conceptual propio con tiempos adecuados



de duración de los vídeos los cuales no deben superar 40 segundos, pero aún no se ha conseguido incorporar RA. Los resultados obtenidos de este estudio formarán parte de la línea de investigación referida a didácticas virtuales en la que trabaja este equipo desde hace más de 10 años.

5. Bibliografía

[1] Pan Z., Cheok A., Yang H., Zhu J., and Shi J. (2006) Virtual reality and mixed reality for virtual learning environments, *Computers & Graphics*.

[2] Carter L. (2006). Why students with an apparent aptitude for computer science don't choose to major in computer science, *ACM SIGCSE, boletín 38*, pp. 27-31.

[3] Olabe M, Basogain X., Espinosa K., Rouèche C, and Olabe J. (2007) Engineering Multimedia Contents with Authoring Tools of Augmented Reality, *International Technology, Education and Development Conference (INTED2007)*, pp. 5. Valencia, Spain.

[4] Sherman W, Craig A.(2003) *Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design*. Morgan KaufmannPublisher.



LA PERCEPCIÓN DE LOS INGRESANTES RESPECTO DE LA MODALIDAD VIRTUAL EN INGRESO A LA CARRERA DE BIOLOGÍA

Masullo Marina Silvia¹ y Bistoni María de los Ángeles

¹Directora del Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC.

²Directora de la Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC.

emarina.masullo@unc.edu.ar

scbiol@fcefyn.unc.edu.ar

Palabras claves: ingreso, virtualidad, aprendizaje

1. Introducción

“El aprendizaje centrado en el estudiante” se ha constituido en la idea fuerza que atraviesa los procesos de enseñanza aprendizaje en la FCEfyn de la UNC. Este modelo [1] le otorga al estudiante un lugar central y protagónico. Por lo tanto, también es importante darle voz a los alumnos para que puedan opinar respecto de cuestiones que los atañen de manera directa.

Los ingresantes a las Carreras de Biología (plan 2015) y al Profesorado en Ciencias Biológicas (plan 90) cursan cuatro espacios curriculares en el marco del CINEU (Ciclo de Introducción a los estudios Universitarios), dos con modalidad presencial: Matemática y Química y dos con modalidad virtual: Biología y Ambientación Universitaria. Así en el seno de la Escuela de Biología, tanto por parte de docentes como de estudiantes surge el interrogante ¿Es el formato virtual el más adecuado para la asignatura Biología del CINEU? Para dar respuesta a la pregunta, desde el Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología se realizó este trabajo con el fin de indagar sobre la percepción de los estudiantes sobre la modalidad virtual para Biología del CINEU.

2. Materiales y métodos

A través de una metodología mixta (cuantitativa y cualitativa) se diseñó una encuesta en con tres ítems la cual fue respondida por los estudiantes que asistieron a la segunda clase (obligatoria) teórico práctica de Epistemología y metodología de la ciencia 2019. Esta materia no presenta correlativas, se puede cursar aun no habiendo aprobado ninguna materia del CINEU. Un total de 165 estudiantes respondieron a la encuesta. Se aplicó un primer criterio de

exclusión: estudiantes que ingresaron antes de 2019. Así, la muestra queda conformada por 134 opiniones.

El instrumento diseñado fue respondido por escrito, en forma individual y anónima. Consta de tres apartados, en el primero se solicita el año de ingreso a la FCEfyN. El segundo es un ítem cerrado en el cual se debe marcar las asignaturas aprobadas del CINEU. El tercer apartado es abierto y en la consigna se solicita su opinión respecto de Biología con modalidad virtual en CINEU.

3. Resultados

El análisis cuantitativo muestra que de los 134 estudiantes que participaron, el 32 % (42) se manifestó positivamente sobre la modalidad virtual, el 59% (79) opinó negativamente y para el 9% (11) la opinión no fue ni positiva ni negativa.

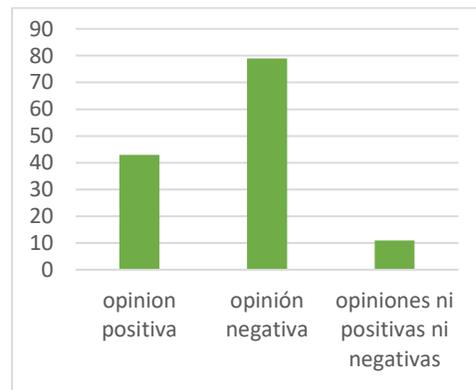


Figura 1: Opinión de los Ingresantes sobre la modalidad virtual en Biología del CINEU 2019 (muestra 11)

Se aplicó un segundo criterio de exclusión: estudiantes que aprobaron las cuatro materias del CINEU. De esta manera se pretende considerar sólo la opinión de aquellos estudiantes exitosos que aprobaron las 4 materias, dejando excluidas las opiniones que pueden estar sesgadas por no haber aprobado. De los 79 estudiantes que aprobaron el ciclo completo, el 32% (25) se mostró a favor de la modalidad virtual, la opinión negativa fue del 67% (53), y el 1% fue indiferente. Ver figura 2.

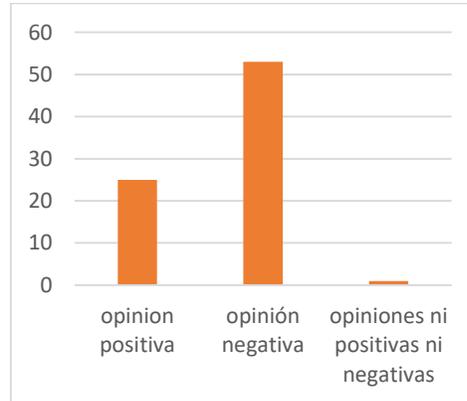


Figura 2: Opinión de los Ingresantes sobre la modalidad virtual en Biología del CINEU 2019 que aprobaron las cuatro materias (muestra 2)

Del análisis de la última consigna con respuesta abierta, los estudiantes que opinaron:

- a) *“Me parece bien porque hace que no tengas que ir a cursar a ciudad universitaria”*
- b) *“Perfecto ya que muchos no vivimos en la zona”*
- c) *“Es cómodo para los tiempos y está bien porque son materias puramente teóricas”*
- d) *“Estuve muy a gusto con la modalidad virtual, me pareció coherente con la modalidad de CINEU No presencial”*
- e) *“son materias teóricas y no hubo mucha complejidad con el material de estudio”*

En cambio, los estudiantes que manifestaron una opinión negativa lo justifican aludiendo a cuestiones más relacionadas con el conocimiento:

- A) *“Biología tendría que ser presencial ya que es la materia base de la carrera”*
- B) *“Me parece que tendría que ser de modalidad presencial ya que surgen dudas [...] veces hay conceptos que como es la base de la carrera, deberían darla presencial”*
- C) *“Biología me hubiera gustado cursarla presencialmente ya que no tenía mucha base del colegio y se me hizo difícil encararla por mi cuenta”*



D) *“Son materias un poco más teóricas [...], pero me parece que merecen unas clases, en el caso de Biología que más allá, de ser teórica tiene bastantes contenidos que pueden llegar a ser un poco más complejos”*

E) *“Me parece que la educación se adapta a la tecnología y a como avanza y eso facilita muchas cosas, [...]. Pero en mi opinión eso no implica que tengamos que ver la materia por nuestra cuenta, en el caso de biología hubiera estado bueno que se cursara”*

4. Discusión

Los resultados cuantitativos muestran que los estudiantes ingresantes opinaron más a favor de un formato presencial o semipresencial. En la muestra el 59% opinó negativamente sobre la virtualidad, mientras que en la muestra 2 -estudiantes más exitosos- ese porcentaje aumentó al 67%.

En términos cualitativos, los resultados indican que la justificación del ahorro de tiempo o la facilidad de acceso (resultados ejemplos a, b, c) no compensan el valor de una clase presencial en la que los conceptos pueden ser puestos en discusión con el docente y entre pares (resultados A, B, C y E) en el que *“por lo menos haya algunas clases presenciales”*. Otro aspecto al que hay que prestarle atención es a la representación de la Biología como una materia “teórica” (resultados d, e y E). Muy por el contrario, la Biología es una disciplina experimental en la que el conocimiento se construye, que tiene una validez relativa en un determinado momento histórico, que será mejorado, superado por nuevos paradigmas [3]. Estas deben ser las discusiones que acompañen la enseñanza de la Biología en el ámbito universitario.

5. Bibliografía

[1] Cukierman, U. R. (2017). Aprendizaje centrado en el estudiante: un enfoque imprescindible para la educación en ingeniería. Cap.de libro. <https://utn.academia.edu/UrielCukierman>

[2] Mayr, Ernst. (2006). Por qué es única la biología. Consideraciones sobre la autonomía de una disciplina científica. Katz Editores. ISBN 987-1283-07-5. Primera edición. Buenos Aires. Argentina.





Experiencias en la enseñanza de las ciencias y la tecnología



PROPUESTA DIDÁCTICA PARA ACERCAR A ALUMNOS DE NIVEL MEDIO A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Achimón Fernanda¹, Jacquat Andrés G.¹, Sonzini di Bella Bernardo D.², Lovay Lisandro², Bruno Lingua Laureano², Agazzi Lucas²

1 Instituto de Ciencia y Tecnología de los Alimentos (ICTA), Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC

2 Instituto de Enseñanza Privado El Obraje. Alta Gracia, Córdoba, Argentina.

fachimon@imbiv.un.edu.ar

agjacquat@imbiv.unc.edu.ar

Palabras clave: propuesta didáctica, educación en ciencias, método científico.

1. Introducción

La presente actividad se desarrolló en el marco del proyecto “Ciencia Adolescente 2019: Desarrollo de proyectos científicos por alumnos de nivel medio”. El mismo tiene por finalidad generar un espacio interdisciplinario para la vinculación y la articulación de actividades entre una institución de enseñanza de nivel medio y una de nivel universitario. Se contó con la participación de alumnos de 6º año del Instituto Técnico de Enseñanza Privado El Obraje (Alta Gracia, Córdoba) y tutores universitarios pertenecientes a la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

La deficiencia de la enseñanza en ciencias en las escuelas genera una imagen difícil, aburrida y dogmática de la misma, y una idea equívoca sobre la figura del científico (1). Por ej. los docentes no suelen explotar al máximo la enseñanza de las Ciencias Naturales porque consideran que el aula no es un sitio adecuado para realizar experimentos o no cuentan con un laboratorio con equipamiento básico, etc. (2). En conjunto, estas situaciones promueven una actitud negativa y una baja elección inicial de carreras universitarias relacionadas con la ciencia por parte de los alumnos de nivel medio (1,2). Por lo tanto, resulta evidente que la transferencia del conocimiento científico no es suficiente, sino también es necesario promover la práctica de la metodología científica.

El método científico es la estrategia que seguimos para generar conocimiento científico. Consiste es una secuencia sistematizada de etapas que un investigador aplica con la finalidad de generar una verdad sobre algún fenómeno natural (3). Se ha comprobado que la realización



de experimentos prácticos permite un mejor entendimiento de los fenómenos por parte de los alumnos (2). Por ello, aquí se propone una actividad práctica y didáctica que acerca a los alumnos de nivel medio a los métodos de la ciencia. Los objetivos fueron:

- i) Que los alumnos reconozcan las etapas del método científico como medio para generar conocimiento científico.
- ii) Fomentar el interés de los alumnos por las disciplinas científicas.
- iii). Que los alumnos se habitúen con el instrumental y el modo de trabajo que caracterizan a un laboratorio.

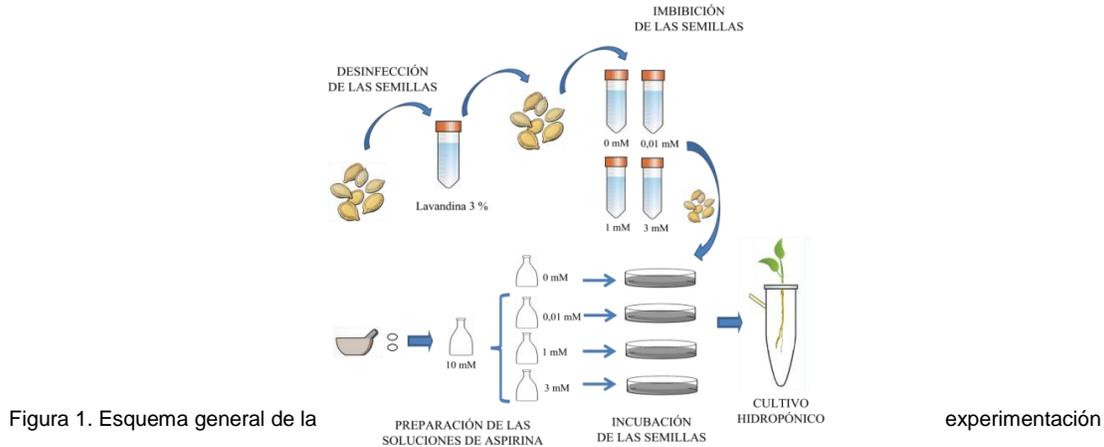
2. Materiales y métodos

Para despertar el interés de los alumnos, se eligió como problema una idea popularmente difundida que afirma que colocar una aspirina en el agua de riego promueve el crecimiento de las plantas (4). Así, se planteó el siguiente problema: ¿La colocación de aspirinas en el agua de riego promueve el crecimiento radicular de las semillas y el crecimiento de vástagos de plántulas de zapallo?

Luego se realizó un relevamiento bibliográfico para la justificación del problema elegido y se planteó la siguiente hipótesis: Por la similitud estructural con el ácido salicílico (hormona vegetal), la aspirina (ácido acetilsalicílico) es capaz de ser incorporada y metabolizada, generando un aumento de la tasa de crecimiento de la radícula y del vástago de la plántula.

Se utilizaron semillas de zapallo (*Cucurbita moschata*) y se probaron las concentraciones de aspirina 0,01 mM, 1 mM y 3 mM). Como control se utilizó una solución sin aspirina (0 mM). Previo a la incubación en las placas de Petri, las semillas fueron desinfectadas con lavandina y sumergidas en diferentes concentraciones de aspirina. Se evaluó la longitud de radícula de las semillas (mm) y la longitud del vástago de la plántula (mm). La longitud de las radículas se registró a los días 5 y 7. Cuando las radículas alcanzaron una longitud considerable, las semillas fueron transferidas a un sistema de cultivo en hidroponía y se registró la longitud del vástago de las plántulas de zapallo (Figura 1).

Los datos fueron analizados a través de un ANOVA, seguido por un test de Tukey. Al final de las actividades, se realizó una encuesta a los alumnos con el fin de evaluar la cumplimentación de los objetivos propuestos.



ENCUESTA

- 1) ¿Cómo se genera el conocimiento científico?
- 2) ¿Es el conocimiento científico una verdad absoluta?
- 3) ¿Logró distinguir las etapas generales del método científico a lo largo de la experiencia? ¿Cuáles son?
- 4) En algún momento durante el desarrollo de la actividad ¿se les generó curiosidad por los resultados y se plantaron nuevas interrogantes sobre el ejemplo de estudio?
- 5) Luego de su experiencia en el laboratorio, ¿Cambió su percepción sobre los científicos y la actividad científica?
- 6) Desde su rol como estudiantes de nivel medio, ¿Consideran que sería útil realizar este tipo de experimentos prácticos en la escuela para motivar su interés en la ciencia?

Figura 2. Encuesta realizada a los alumnos al final de la experiencia

3. Resultados

Se observó un claro efecto de la aspirina en el crecimiento radicular. Los test estadísticos indicaron que las dos concentraciones más elevadas ejercen un efecto inhibitorio sobre el crecimiento de las raíces tanto al día 5 como al día 7 (Figura 3). Lo mismo se observó en el crecimiento del vástago. Las plántulas que crecieron con aspirina (0,01 mM, 1 mM y 3 mM) mostraron un crecimiento reducido con respecto a las plántulas control. Estos resultados demuestran que la aspirina es incorporada y metabolizada por la planta, desencadenando un efecto inhibitorio en el crecimiento de la radícula y del vástago. Los resultados observados en este experimento no coinciden con los esperados según nuestra hipótesis, por lo tanto la esta se rechaza y debe reformularse.

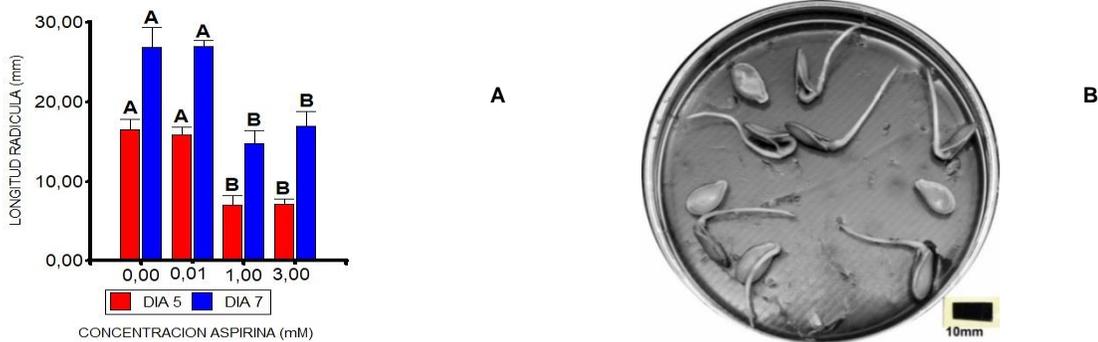


Figura 3. A) Longitud de las radículas en función a las distintas concentraciones de aspirina y del tiempo. **B)** Incubación de las semillas.

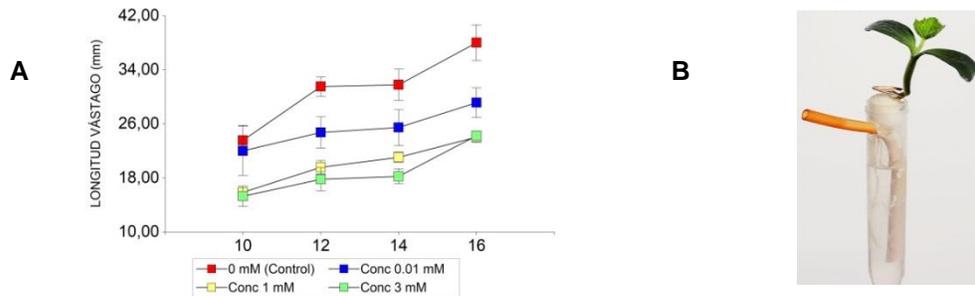


Figura 4. A) Longitud de los vástagos en función a las distintas concentraciones de aspirina y del tiempo **B)** Cultivo hidropónico.

4. Discusión

La experiencia educativa culminó con la elaboración de un informe en el que quedaron plasmadas todas las etapas de la investigación. En base a las encuestas, los alumnos comprendieron que la investigación y la aplicación del método científico es el proceso por el cual se genera conocimiento científico (producto), el cual evoluciona a la luz de nueva evidencia científica. Los alumnos reconocieron, desde su experiencia, la importancia de implementar actividades experimentales en el aula para fomentar el entusiasmo y desarrollar habilidades como la observación, la capacidad de entender fenómenos complejos, el razonamiento y la resolución de problemas. En este punto es importante destacar que los jóvenes demandan conocimientos de las Ciencias, ya que viven rodeados de fenómenos naturales. A partir de la propuesta aquí descrita, podemos concluir que la experimentación es fundamental en la



educación en Ciencias, para obtener un aprendizaje más significativo y fortalecer el conocimiento.

5. Bibliografía

1. Vazquez- Alonso, Acevedo-Díaz y Manasero Mas. (2005). Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: hacia una educación científica humanística.
2. Vara, García, Aguayo y Huerta. (2014). Relevancia Y Problemática De Enseñanza De La Ciencia En Educación.
3. Castán, Y. (2014). Introducción al método científico y sus etapas.
4. <https://www.guiadejardineria.com/usos-de-la-aspirina-en-el-jardin/>



PROPUESTA DIDÁCTICA PARA LA INCORPORACIÓN DE HERRAMIENTAS INFORMÁTICAS Y SENSORES EN EL ESTUDIO DE BALANES MACROSCÓPICOS DE MATERIA

Alasino Noelia^{1,2}, Reyna Estela^{1,2}, Gañán Nicolás^{1,2}

1 Departamento de Química Industrial y Aplicada, FCEyN-UNC

2 Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos y Química Aplicada (IPQA), UNC-CONICET

nalasino@unc.edu.ar

estela.reyna@unc.edu.ar

nicolas.ganan@unc.edu.ar

Palabras claves: Balances Macroscópicos de Materia, Uso de sensores, uso de Utilitario Solver de Excel.

1. Introducción

Una de las capacidades demandadas por el mercado y mencionadas por los egresados de nuestra carrera es la de manejo de herramientas informáticas y softwares apropiados para el seguimiento de procesos, modelado y optimización éstos. Con la idea de hacer frente a esta demanda, en la cátedra de Fenómenos de Transporte de la carrera Ingeniería Química FCEyN-UNC, se diseñó e implementa desde el año 2013, un práctico de laboratorio en el tema balances macroscópicos de materia, con el objetivo de desarrollar estas capacidades. La experiencia de laboratorio incluye el modelado matemático del comportamiento hidráulico y la descripción de la respuesta concentración versus tiempo del sistema propuesto; por medio de la medición de concentración con el uso de sensores, recopilación y análisis de datos por medio de software, y el procesamiento posterior de los datos con utilitarios matemáticos adecuados.

2. Materiales y métodos

Este práctico de laboratorio se realiza por los alumnos de la cátedra de Fenómenos de Transporte de la UNC siguiendo el instructivo de procedimientos desde el año 2013.

Materiales: soluciones de NaCl, conductímetros y programa DataStudio, agitadores magnéticos, 2 o más kitsatos de igual volumen y tubos de conexión.

Metodología. Antes de comenzar la experiencia: 1- se miden los volúmenes de los kitsatos, todos deben tener el mismo volumen V ; 2- se construye una curva de calibración conductividad-concentración, a partir de soluciones de concentraciones conocidas; 3- se ajusta el grifo y se calcula el caudal de entrada de agua Q_e que se empleará para la corrida, mediante probeta y

cronómetro, o por pesada; 4- se construye un sistema de kitsatos agitados en serie, como se muestra en la Figura 1, de manera que el rebalse del primer kitsato pase al segundo y así sucesivamente; 5- se llena cada kitsato con una solución de sal de una concentración inicial dada, 6- se ponen en marcha los agitadores magnéticos; 7- se introducen sensores de conductividad en cada uno de los kitsatos y se comienzan a almacenar los datos de conductividad en cada kitsato, para luego calcular la concentración de sal, versus tiempo, por medio de software apropiado, en este caso se emplean sensores PASCO y el Programa DataStudio; 8- se comienza la experiencia al agregar de manera continua la corriente de agua con caudal constante al primer tanque y se registra ese instante como el $t = 0$ de la corrida.

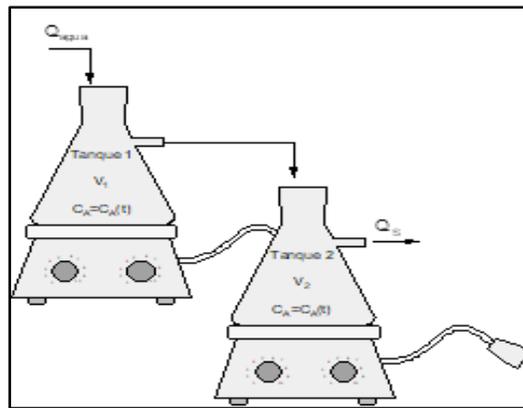


Figura 1. Sistema de Kitsatos

Considerando el sistema se plantean los balances de masa total y para el componente sal, llegando a la ecuación [1] para el perfil de concentración de sal en el kitsato 1 y la expresión [2] para el kitsato 2:

$$\rho_{A,1}(t) = \rho_{A,1}^{\circ} e^{-\left(\frac{Q}{V}\right)t} \quad [1]$$

$$\rho_{A,2}(t) = e^{-\left(\frac{Q}{V}\right)t} \left[\rho_{A,2}^{\circ} + \frac{Q}{V} \rho_{A,1}^{\circ} t \right] \quad [2]$$

donde V es el volumen de cada kitsato, Q el caudal, $\rho_{A,1}^{\circ}$ es la concentración de sal inicial en el kitsato 1, $\rho_{A,2}^{\circ}$ es la concentración de sal inicial en el kitsato 2 y t el tiempo desde que se comenzó la experiencia.

3. Resultados

Las experiencias se llevaron a cabo empleando dos kitsatos en serie de 0,55 l y caudales de agua variables entre 0,054 y 0,0135 l/min, para poder realizar cada corrida en no más de 30 minutos. Se emplean concentraciones iniciales para los kitsatos de entre 5 y 20 g/l, llenando en todos los casos al primer kitsato con la solución más concentrada y coloreándolas acorde a la concentración con colorantes alimenticios para ir teniendo una experiencia visual de las concentraciones y diluciones que se producen. El primero de los kitsatos experimenta dilución durante toda la corrida, pero el segundo se concentra durante un período hasta que las concentraciones de ambos kitsatos coinciden. Con los datos obtenidos los alumnos construyen posteriormente una tabla y representan gráficamente la concentración de cada kitsato en función del tiempo, para cada caudal. Encuentran los parámetros (Q/V) y $\rho_{A,1}^0$ aplicando el logaritmo a la ecuación [1] y ajustando los datos experimentales por regresión lineal. También encuentran los parámetros (Q/V) , $\rho_{A,1}^0$ y $\rho_{A,2}^0$ por ajuste no lineal de los datos experimentales a las ecuaciones teóricas [1] y [2] del balance de materia por minimización de la suma de los errores al cuadrado, empleando la herramienta Solver de MS Excel. Comparan los parámetros calculados por los diferentes métodos y los medidos en el laboratorio.

La Figura 2 muestra los datos experimentales recopilados con el software DataStudio de una corrida con $Q_e = 0,00182$ l/seg, $\rho_{A,1}^0 = 16$ g/l y $\rho_{A,2}^0 = 8$ g/l. Se observa que la conductividad (concentración de sal) en el primer tanque (datos en rojo) decrece, mientras que en el segundo tanque (datos en azul) aumenta inicialmente (porque recibe del tanque 1 una solución más concentrada) y posteriormente disminuye también.

La Tabla 1 muestra la comparación de los valores de los parámetros calculados experimentalmente y con los ajustes propuestos en el práctico de laboratorio.

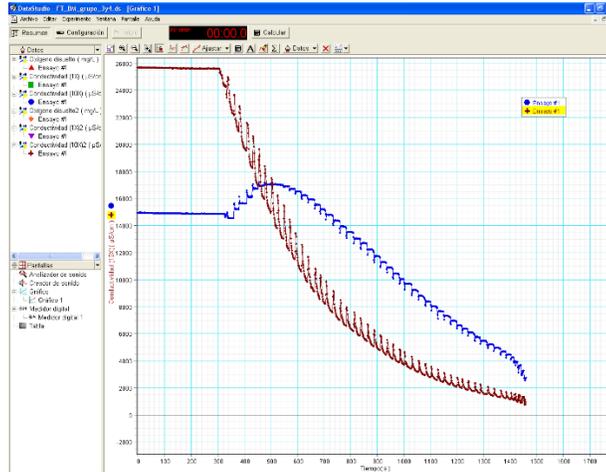


Figura 2. Datos experimentales recopilados con DataStudio.

Tabla 1. Comparación de datos obtenidos

Parámetro	Medido	Ajuste Logarítmico	Ajuste Solver
Q/V [1/seg]	0,0033	0,0028	0,00275
$\rho^0_{A,1}$ [g/l]	16	16,17	16,25
$\rho^0_{A,2}$ [g/l]	8	-	9,09

4. Discusión

Mediante esta experiencia de laboratorio, los estudiantes entran en contacto a nivel práctico con sistemas de flujo continuo, aplicando el concepto de volumen de control y de balance de masa en flujo. Asimismo, como cada tanque es esencialmente un sistema no estacionario (desde el punto de vista de la concentración de sal), se familiarizan con la variación temporal de respuestas. El tratamiento teórico de tales temas es de fundamental importancia para el diseño y manejo de equipos de uso común en la industria química, como los reactores de tanque agitado, mezcladores, tanques de dilución, etc., así como en el tratamiento de efluentes líquidos y el análisis de la contaminación de corrientes acuosas. Los estudiantes valoran que es un trabajo visual, conciso, sencillo de entender, muy gráfico, de objetivos claros y que es uno de los primeros trabajos de la carrera en donde se aprenden a usar los sensores



disponibles. También mencionan que para la mayoría resulta dificultoso el procesamiento de datos y uso del solver de Excel, no por su complejidad sino por una falta de formación en cuanto al uso de herramientas del tipo. Mencionan que sería de interés completar con una formación en esa herramienta que es útil para muchas actividades a lo largo de la carrera.

5. Bibliografía

Ibarz, A., Barbosa, C., Garza, S., Gimeno, V. (2000). Métodos experimentales en la ingeniería alimentaria. Ed. Acribia S.A. Zaragoza, España.

Instructivo de Laboratorio de balances macroscópicos de materia en la carrera de Ingeniería Química de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales (F.C.E.F. y N.) de la Universidad Nacional de Córdoba (U.N.C.).



INCORPORACIÓN DE METODOLOGÍAS DE APRENDIZAJE ACTIVO, TICS Y EVALUACIÓN CONTINUA EN UNA MATERIA DEL BLOQUE DE TECNOLOGÍAS APLICADAS DE INGENIERÍA QUÍMICA

Antonini, Sebastian E.^{1,*} ; Rovetto, Laura J.^{1,2} ; Durand, Eugenia¹; Butti, Guillermo¹

¹ Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales. Departamento de Química Industrial y Aplicada, UNC.

² IPQA - Instituto de Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Procesos y Química Aplicada, UNC.
sebastian.antonini@unc.edu.ar

Palabras claves: TICs, aprendizaje activo, virtualización de material educativo.

1. Introducción

En la educación universitaria tradicional, es de habitual empleo la llamada clase magistral, un método docente que básicamente consiste en la transmisión de información (o conocimiento) en un aula universitaria por un profesor acreditado. A dicha metodología se le reconocen las siguientes fortalezas [1]:

- Permite estructurar el conocimiento
- Favorece la igualdad de relación con los estudiantes que asisten a clase
- Beneficia la asimilación de un modelo consolidado en cuanto a la estructura y dinámica de la clase
- Permite desarrollar la actividad docente con grupos numerosos
- Facilita la planificación del tiempo del docente

Por otro lado, esta metodología presenta las siguientes debilidades:

- Fomenta la pasividad y la falta de participación del estudiante
- Dificulta la reflexión en el proceso de aprendizaje
- Provoca un diferente ritmo docente-discente
- Baja motivación de búsqueda de información por el estudiante
- Limita la participación del estudiantado
- No favorece la responsabilidad del estudiante sobre su propio proceso de formación

El diagnóstico de la situación educativa actual, junto a la dinámica de cambio cultural promueven nuevas metodologías para fomentar el estudio previo y hacer las clases más participativas por parte del alumnado, centrando *el aprendizaje cognitivo en el alumno*. Dichas



metodologías, en rasgos generales se acompañan cada vez más de la tecnología digital con la incorporación de la modalidad virtual como el aula virtual, y la interactividad con aplicaciones informáticas como el uso de simuladores, utilitarios matemáticos y multimedia. Este nuevo paradigma educativo es posible por la existencia de los medios digitales. [2]

Las aulas virtuales permiten incorporar recursos y materiales digitales (planes de trabajo, cuadernillos de actividades, foros, etc.), y al alumno realizar actividades previas a la clase por el acceso a la información (lectura de material educativo, interiorización de casos de estudio). Se capitalizan además las fortalezas del aula virtual como inmediatez, accesibilidad, permanencia e interactividad.

Por otro parte, los simuladores de procesos y utilitarios matemáticos son herramientas digitales que se adecuan a los contenidos de la materia Operaciones Unitarias II (OUII), colaborando con los procesos pedagógicos y tecnológicos basados en casos prácticos o estudios de casos reales.

Por último, trabajando con plataformas virtuales como Moodle se hace posible evaluar el desempeño y habilidades cognitivas de los estudiantes de manera continua.

En base a lo expuesto la cátedra de OUII (8^{vo} cuatrimestre de Ingeniería Química de la FCEfyN de la UNC), con una media de 50 estudiantes por semestre, consideró relevante incorporar TICs (Tecnologías de Información y Comunicación) y aplicaciones informáticas para reforzar las actividades de carácter práctico llevando a cabo cambios en la estructura del dictado de la asignatura durante los últimos años, persiguiendo la idea de hacer aportes concretos en la transformación y evolución de las metodologías de enseñanza.

El presente trabajo resume los cambios introducidos desde el año 2012 a la fecha en OUII, mediante la incorporación de nuevas actividades y metodologías de enseñanza y evaluación centradas en el *aprendizaje cognitivo de alumno*.

2. Materiales y métodos

De manera progresiva, se implementó el uso del entorno de enseñanza y aprendizaje que brinda el aula virtual soportado en la plataforma Moodle, incorporando a ésta, no solo la virtualización del material educativo, sino nuevas actividades más interactivas y colaborativas incrementando el uso de herramientas digitales e integrando estas a las actividades prácticas



en planta piloto, visitas a plantas industriales y resolución de problemas. La figura 1 muestra la distribución actual de actividades. Se incorporaron:

- Resoluciones de casos de forma grupal realizados en paralelo al desarrollo de los contenidos mediante la clase magistral correspondiente.
- Modelado y simulación de algunas operaciones unitarias mediante herramientas informáticas y software de ingeniería como UniSim® Desing y Mathcad respectivamente.
- Visitas a la industria y elaboración de un informe de lo observado.
- Prácticos en planta piloto (PPP) que, si bien ya se desarrollaban en 2012, se ha incrementado su cantidad y diversidad, y se integró el uso de simuladores a los PPP.

Se diagramó e implementó además la evaluación continua del desempeño de los estudiantes mediante actividades virtuales, evaluando habilidades cognitivas: razonamiento verbal, razonamiento abstracto y cálculo. En los últimos años se han incorporado:

- Evaluaciones de seguimiento en el aula virtual para cada unidad.
- Informes grupales de los prácticos en la planta piloto.
- Resolución grupal de casos o situaciones problema con interacción virtual.
- Coloquio integrador grupal.

Sobre el total de 13 unidades que componen la asignatura, y en base a los cronogramas de clases de los años 2012 y 2019, se determinó el porcentaje de tiempo, tanto presencial como extra áulico y virtual, dedicado a cada las nuevas actividades que se fueron incorporando. De la misma forma se cuantificaron las instancias de evaluación.

3. Resultados

Como se observa en la Figura 1, en los últimos años se han incorporado nuevas actividades y disminuido el tiempo dedicado a clases magistrales teóricas y clases prácticas tradicionales de resolución de problemas, incrementándose así las horas dedicadas a la aplicación de las tecnologías estudiadas, fomentándose en los estudiantes el debate, el espíritu crítico y desarrollar habilidades de trabajo en grupo y criterio práctico [2].

Respecto a las instancias de evaluación, los objetivos de diversificar la metodología utilizada y tender hacia un proceso de evaluación continua, quedan reflejados en la Figura 2.

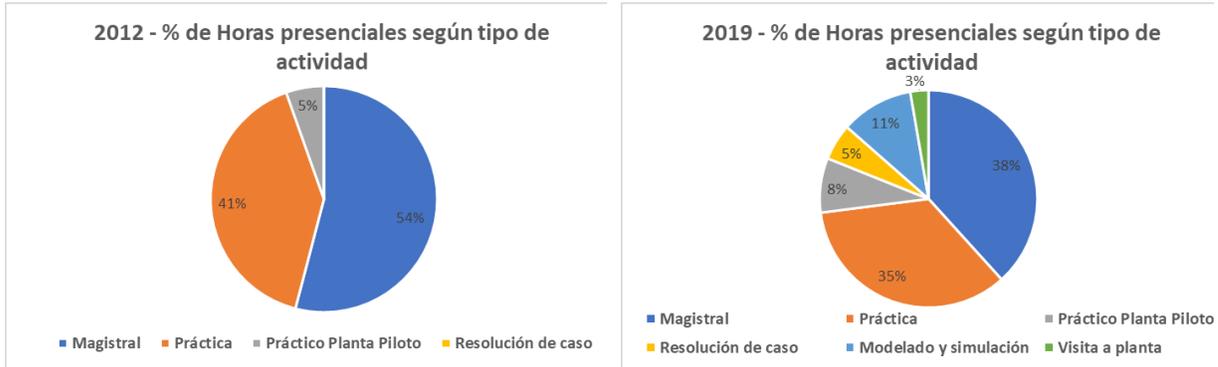


Figura 1. Porcentaje de tiempo dedicado a las actividades pedagógicas. Fuente: Elaboración propia.

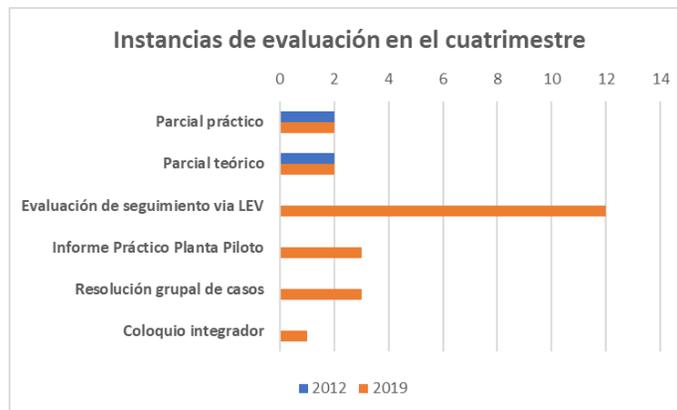


Figura 2. Cantidad de instancias de evaluación por tipo. Fuente: Elaboración propia.

4. Discusión

En función de lo observado por el cuerpo docente y encuestas completadas por los estudiantes sobre su experiencia en el proceso de aprendizaje, podríamos afirmar que los cambios implementados muestran un efecto positivo en el proceso de aprendizaje en varios aspectos:

- Aumento de la motivación e involucramiento de los estudiantes en las actividades áulicas.



- Los estudiantes son más activos en el proceso de aprendizaje y distribuyen mejor los tiempos dedicados a la asignatura.
- Se cuenta con mayor y más diversas instancias de evaluación, lo que disminuye los contenidos evaluados en los parciales
- Mejora de los procesos de comunicación, y vínculos continuos y directos a través del aula virtual.
- Accesibilidad a los materiales educativos.

5. Conclusiones

Las experiencias vivenciadas en el periodo analizado del dictado de OUII permitieron confirmar oportunidades que ofrece el uso TICs en entornos de enseñanza-aprendizaje combinando las modalidades presencial y virtual para aprender y enseñar mejor

Se ampliaron y renovaron en la asignatura durante los últimos años las estrategias de enseñanza y evaluación incorporando nuevas actividades logrando una mayor adecuación a las tendencias pedagógicas y los requerimientos tecnológicos actuales

6. Bibliografía

- [1] Propuestas para la renovación de las metodologías educativas (2006) Ministerio de Educación y Ciencia Secretaría de Estado de Universidades e Investigación. España. Ed. Secretaría General Técnica
- [2] COPE, B. & KALANTZIS, M. (2009). Ubiquitous Learning. Exploring the anywhere/anytime possibilities for learning in the age of digital media. Illinois: University of Illinois Press.



RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS INGENIERILES CON APOYO DE SOFTWARE - ANÁLISIS CRÍTICO Y TOMA DE DECISIONES

Carreño Claudia¹ , Martínez Susana¹

1 Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC.

carreno_claudia@hotmail.com

susanamartinez2007@hotmail.com

Palabras claves: software para ingeniería, análisis crítico, toma de decisiones, competencias

1. Introducción

Cada año ingresan muchos estudiantes a las aulas de la universidad trayendo diferentes expectativas, pero siempre hay características comunes que los identifican con la generación que los representa. Así, nuestros alumnos pertenecen a la denominada generación “Milenials” entremezclados con los “Centenials”. Si bien toda clasificación de este tipo suele ser polémica, las diferencias generacionales existen, y coexisten en diferentes ámbitos como el empresarial o el universitario.

Escobar Zúñiga (2017) [3] en su trabajo “Algunos rasgos del estudiante universitario en la era digital” describe sus características:

- Prefieren información gráfica sobre la textual.
- Reciben información rápidamente.
- Prefieren acceso aleatorio a la información (hipertexto).
- Buscan gratificación instantánea y recompensas frecuentes.
- Realizan multitareas en paralelo.
- Operan mejor conectados en red.
- Procesan información de manera diferente a las anteriores generaciones.
- Conformismo con respuestas rápidas.
- Falta de paciencia.

Esto demanda la necesidad de modificar los modelos de enseñanza y aprendizaje, llevándolos a ser lo más activos posibles para lograr el mayor nivel de participación e involucramiento del estudiante y permitir desarrollar aprendizajes significativos. Para lograrlo, el alumno tiene que



sentirse atraído para emprender la tarea; entonces, se debe pensar en diseñar situaciones problemáticas de actualidad que representen la realidad según los intereses de los estudiantes. Así, por ejemplo, encontramos lo que se denominan “Problemas Ricos en Contexto” utilizados frecuentemente en la enseñanza de Física (Benegas y Villegas, 2010; Follari, Perrotta, Dima y Gutiérrez, 2011; Kajan, Auyuanet, Davoine y Stari, 2014; entre otros), Matemática (Echiburu, 2016), Química, etc. [1]

En relación al perfil del egresado de la carrera de ingeniería, se espera que “... el graduado posea una adecuada formación científica, técnica y profesional que habilite al ingeniero para aprender y desarrollar nuevas tecnologías, con actitud ética, crítica y creativa para la identificación y resolución de problemas en forma sistémica, considerando aspectos políticos, económicos, sociales, ambientales y culturales desde una perspectiva global, tomando en cuenta las necesidades de la sociedad”. Por alcanzarlo, el CONFEDI ha establecido las competencias de egreso, divididas en dos grandes grupos: genéricas (comunes a todas las terminales) y específicas (propias de cada especialidad) [2].

En base a este contexto, se analizó la forma tradicional de presentar las materias “duras” en instancias de clase y de evaluación. Éstas, por sus características, requieren fundamentalmente de

- * la interpretación de una situación problemática, en lo posible que se asemeje a situaciones factibles de encontrar en el ámbito de la profesión y para lo cual su formación lo habilita a intervenir,
- * la modelización de dicho evento,
- * la resolución matemática, y
- * el análisis y toma de decisión en función del/los resultados obtenidos, tanto desde lo estructural, lo económico, ambiental, ético, etc.

El tiempo involucrado, tanto en el desarrollo de una clase como durante un examen, llevan a tener que proponer situaciones muy simples en las que fundamentalmente se lograrán los 3 primeros pasos. A su vez, la mayor dificultad y demora se encuentra en la resolución matemática, especialmente si en ella hay ecuaciones diferenciales o integrales; la atención se centra en despejar y reemplazar variables y en no “errarle” a las teclas de la calculadora. Resulta difícil el planteo de una temática con un nivel de complejidad avanzado, menos aún



intentar llegar al último y más importante punto de la resolución del problema, donde recién ahí se hace visible la necesidad de solicitar un profesional idóneo.

2. Desarrollo de la Experiencia

Un problema rico en contexto, cuya resolución es dar respuesta a un dilema ético, ambiental o de diseño, lleva a priorizar la buena interpretación, la correcta modelización, llegar (resolución matemática de por medio) al análisis crítico para, finalmente, abordar la toma de decisiones, que es lo que se evaluará.

Es así que se desarrolló la experiencia de utilización de diferentes software matemáticos y de simulación que minimizan el tiempo de resolución matemática. Damos por sentado que un estudiante de 3º año en adelante ya reconoce y tiene las destrezas suficientes para sortear la dificultad matemática que surge del problema, la cual es “un medio” y no “el fin” de la situación problemática.

3. Resultados

Se pudo observar que al no estar familiarizados con los software, esto fue el punto crítico; sin embargo, posteriormente lograron un nivel aceptable de uso de los mismos, a pesar de no cumplir con las expectativas previstas por falta de experiencia y habilidades requeridas en este tipo de abordaje. El nivel de complejidad de los problemas aumentó exponencialmente a los presentados con la forma tradicional de resolución con calculadora. Las propuestas pueden ser planteadas para resolución en clase o fuera del horario, con resolución grupal, en la que puede acompañar la organización de roles dentro del grupo, necesidad de experimentación en planta piloto, etc.

4. Discusión

El uso de computadoras para la resolución total de un problema ingenieril nos invita a actualizarnos respecto a los estudiantes que tenemos y a los que vendrán.



Se detecta la imperiosa necesidad del uso de computadoras desde los primeros años de la carrera para que no sea un obstáculo y deje de ser “el problema” en las materias específicas de diseño y decisión.

Se encontró una muy buena aceptación de los estudiantes por la propuesta, reconociendo ellos la ventaja de no “marearse” con los cálculos numéricos y el aprovechamiento de centrar la atención en el buen planteo del problema, ya que de no ser así, el sistema no resuelve, entonces se regresa a poner el foco en analizar la situación y su modelización.

Se verifica el desarrollo de capacidades y habilidades acordes a las solicitadas por CONFEDI para las competencias del Ingeniero Químico. [2]

5. Bibliografía

[1] Kowalski, V.A., Erck, I.M., Enríquez, H.D. (2018). Programa de Formación Docente para orientar su Práctica hacia la Formación por Competencias - Módulo 1.

[2] CONFEDI. (2018). Propuesta de Estándares de Segunda Generación para la Acreditación de Carreras de Ingeniería en la República Argentina - Libro Rojo.

[3] Escobar Zúñiga, F. (2017). Algunos rasgos del estudiante universitario en la era digital. En la revista Los estudiantes de hoy y las culturas juveniles del siglo XXI. ISSN 0185-3872. N° 69.



APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS APLICADO AL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA QUÍMICA

Córdoba Agustina¹, Santa Cruz Hernan¹, Zanoni Hector¹.

¹Procesos Industriales Inorgánicos. Departamento de Química Industrial y Aplicada, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, UNC.

agostinacordoba@gmail.com

herrsantacruz@gmail.com

hectorzanoni@gmail.com

Palabras clave: Competencias específicas, Aprendizaje Basado en Problemas, Comunicación en Entornos Virtuales.

1. Introducción

Existe una preocupación creciente en los docentes universitarios por fortalecer la formación y el desarrollo de competencias específicas de las/os estudiantes mediante el empleo de herramientas pedagógicas innovadoras. Las estrategias de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) aportan al proceso de construcción de conocimiento en base a una participación activa de los/as estudiantes [1,2]. El presente estudio tiene como objetivo fortalecer las capacidades de “*Identificar una situación problemática, organizar la información... delimitar el problema ...*”; “*Realizar búsqueda creativa de soluciones, comparar alternativas y valorar el impacto de la solución elegida*”; “*Planificar la solución del problema optimizando los recursos e insumos ...*”; asociadas a competencias específicas de Ingeniería Química [3]. Se presentan resultados de una propuesta didáctica basada en ABP para la asignatura Procesos Industriales Inorgánicos con el objetivo de aportar al desarrollo de competencias específicas en estudiantes de quinto año de la carrera de Ingeniería Química (FCEfYN-UNC).

2. Materiales y métodos

Se llevó a cabo la experiencia en dos ciclos lectivos (2018, 2019). En 2018 se propuso como situación problemática el “estado de situación del lago San Roque”. Se trabajó con 4 equipos de trabajo de 11 estudiantes promedio. Cada equipo definió un problema concreto asociada a



la contaminación del lago. Se propuso en empleo de grupos de WhatsApp como herramienta comunicacional en los cuales participaban los integrantes de los equipos y una docente tutora. Durante 2019 se trabajó con 10 equipos de hasta 5 integrantes. Cada uno debió seleccionar un problema de actualidad asociado a la industria química o afines. La comunicación con la tutora se propuso mediante la creación de un foro de consultas en el aula virtual de la materia.

En ambos ciclos lectivos la propuesta de la cátedra se dividió en dos etapas. La primera entrega incluyó la delimitación del problema junto a la sistematización de la información que se conoce y la información que se desconoce sobre el mismo, sus causas y consecuencias. Los equipos plasmaron el trabajo en una primera entrega, la cual estuvo precedida por una reunión propuesta por la docente. En la reunión los grupos de estudiantes plantearon sus inquietudes y pudieron delimitar el problema sobre el cual se encontraban trabajando. La segunda entrega incluyó el informe técnico (IT) en el cual los grupos volcaron la información recolectada sobre la situación problemática, los límites de la misma, un análisis de posibles soluciones y la selección de la solución propuesta. La evaluación de los trabajos prácticos fue cualitativa y se llevó a cabo a través de una rúbrica en la que se consideraron los siguientes criterios: metodología de trabajo, redacción del informe, calidad de las citas bibliográficas, organización de la información, propuesta de solución e impacto ambiental de la misma. La experiencia de 2019 se completará con la presentación de los IT mediante una puesta en escena en la cual los/as estudiantes, junto a los/as docentes de la cátedra asumirán roles relevantes (representante estatal, representante de la empresa, ingenieros/as, etc.) con el objetivo de fortalecer las competencias específicas mencionadas en la introducción.

3. Resultados

Durante la puesta en práctica de la propuesta en 2018 los cuatro equipos lograron la entrega y aprobación del IT al finalizar el ciclo lectivo. No obstante, fue necesario fijar una reunión obligatoria por parte de la tutora debido a la ausencia de consultas. Durante la misma, tres equipos plantearon la imposibilidad de tener reuniones debido a la cantidad de integrantes. Uno de estos grupos plantea que la temática propuesta es “*muy conocida*” razón por la cual no era necesario recabar información para proponer posibles soluciones. Finalmente, expresaron la necesidad de la existencia de una fecha límite de entrega para avanzar con el trabajo. Por otro



lado, solo un equipo de trabajo llevó a cabo dos reuniones previas a la entrevista. En la primera reunión organizaron la información recolectada por cada integrante, mientras que en la segunda crearon una matriz en la que volcaron las posibles soluciones al problema y sus consecuencias. Durante el ciclo 2019, 9 equipos lograron la entrega y aprobación del IT al finalizar el cursado de la materia. La reunión previa a la primera entrega contó con la asistencia de integrantes de 4 de los 10 equipos. Sin embargo, la comunicación virtual a través del foro propuesto en el LEV fue fluida con la totalidad de los equipos de trabajo. La elección del problema por parte de los equipos de trabajo se evaluó positivamente entre los docentes de la cátedra. A su vez, el tamaño de los grupos los hizo más dinámicos, y se observó un mayor compromiso por parte de la totalidad de los integrantes con la investigación.

Todos los grupos emplearon carpetas de google drive para compartir información y archivos de edición simultánea para redactar los IT. Respecto a las fuentes de información consultadas, solo el 10% de los equipos entrevistó a especialistas, mientras que libros y artículos científicos representaron el 40 % de la webgrafía reportada.

4. Discusión

Es posible fortalecer el trabajo en grupos en la detección de problemáticas reales, el estudio de las mismas y sus posibles soluciones. No obstante, la redacción de IT aún resulta deficiente en un gran porcentaje de estudiantes, así como el análisis de la calidad de la información recolectada. Se evalúa como positiva la interacción a partir de entornos virtuales de comunicación. Trabajos futuros incluyen la presentación de las soluciones propuestas en los IT empleando técnicas de “juego de roles” que permitan afianzar aptitudes de oratoria y argumentación, así como analizar distintos escenarios posibles de ser vivenciados durante el ejercicio de la profesión, que evidencien los límites de la ética profesional.

5. Bibliografía

1. Morales Bueno, P. y Landa Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. *Theoria*, Vol. 13: 145-157.



2. Fernández, F.H. y Duarte, J.E. (2013) El Aprendizaje basado en Problemas como Estrategia para el Desarrollo de Competencias Específicas en Estudiantes de Ingeniería. *Formación Universitaria* Vol. 6(5), 29-38.

3. Concejo Federal de Decanos de Ingeniería República Argentina (2018). *El Libro Rojo del CONFEDI*.

Asamblea del CONFEDI. 1/6/2018, Rosario (Argentina).



NARRATIVAS ORALES PARA LA REFLEXIÓN SOBRE LAS PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA

Fussero Gimena B.¹, Ocelli Maricel²

¹ Becaria SECyT. Cátedra de Práctica de la Enseñanza. FCEyN, UNC.

² Cátedra de Práctica de la Enseñanza. FCEyN. CONICET, UNC.

gimefussero@gmail.com

maricel.ocelli@unc.edu.ar

Palabras claves: Práctica de la Enseñanza, Profesorado en Ciencias Biológicas, Análisis.

1. Introducción

El espacio de Práctica de la Enseñanza es entendido no sólo como una actividad curricular del Profesorado en Ciencias Biológicas, sino también como un lugar para la construcción de saberes –teóricos y prácticos- propensos a perfilar un profesional con cultura crítica. En este sentido, la reflexión y la investigación de la práctica permiten identificar y resignificar las concepciones teóricas que sustentan las decisiones y las acciones docentes [1]. Desde la cátedra buscamos generar espacios para recuperar la diversidad y la complejidad de las experiencias que se desarrollan en las aulas enfatizando el valor educativo de las prácticas y la reflexión sobre las mismas [2]. En este contexto promovemos que cada practicante sea investigador/a de su propia práctica y que en su análisis incluya múltiples dimensiones a fin de advertir cuál es el perfil docente que está construyendo [1]. Por tal motivo, se propone la “resignificación y la recontextualización de los aportes teóricos a partir de la experiencia de las prácticas”. Este análisis se constituye en una oportunidad para que las y los docentes en formación no sean actores en escenarios preconfigurados sino que se constituyan en creadores/as de diseños alternativos [3].

2. Materiales y métodos

En este estudio participaron un grupo de estudiantes que se encuentran cursando Práctica de la Enseñanza del Profesorado en Ciencias Biológicas (FCEyN.UNC) del corriente año lectivo.



La dinámica que proponemos es un trabajo en parejas pedagógicas y para la comunicación entre estudiantes y tutores además del aula virtual y el correo utilizamos un grupo de WhatsApp. Para el análisis de las prácticas realizan diversos modos de registros y narrativas. En este trabajo presentamos el análisis de un nuevo dispositivo que incorporamos: las narrativas orales. Una vez finalizada cada clase como practicante u observador grabaron una narrativa oral donde relataron alguna situación nodal y se constituyeron en un punto de partida para el análisis. Se obtuvieron 31 audios de WhatsApp de una duración de entre 1 y 5 minutos. Para su análisis se propuso diferentes dimensiones de análisis: contenidos enseñados, estrategias de enseñanza, comunicación áulica, evaluación, relación docente/estudiante y gestión/organización de la clase. Las dimensiones de análisis no se agotan en las aquí presentadas sino que se encuadran dentro de un análisis más profundo donde se incluyen otras categorías no detalladas en este trabajo.

3. Resultados

En las narrativas orales de las estudiantes se encontraron todas las dimensiones de análisis propuestas. Si bien algunas de las categorías fueron tenidas en cuenta en mayor consideración respecto a otras, se destaca que las estudiantes pudieron reconocer en sus prácticas aspectos referentes a todas las dimensiones lo que les permitirá contar con insumos para el análisis posterior de sus prácticas. La dimensión que fue considerada en mayor proporción en las narrativas fue la referente a las “estrategias de enseñanza”. Aquí las estudiantes hicieron alusión a la finalidad de las estrategias planteadas (“Video para identificar conceptos”), a la dificultad cognitiva de las actividades propuestas (“Las actividades eran muy simples...”) y a la elección de los recursos (“Con una imagen debían describir...”) entre otras. En esta dimensión se destaca que las practicantes pudieron identificar y considerar diferentes aspectos de las estrategias de enseñanza. La “gestión y organización de la clase” fue una categoría identificada principalmente con el factor tiempo (“Me sobro tiempo...”). También se encontraron expresiones referentes a la posibilidad, como docente, de atender a las necesidades de todo el estudiantado (“Los chicos integrados no llevaban bien las actividades, no les pude dar más atención”). Los aspectos aquí identificados son muy comunes y aparecen en sus primeras instancias de prácticas para luego dar lugar a cuestiones más teóricas. Acerca de la relación



“docente/estudiante”, las practicantes mencionaron cuestiones referentes al comportamiento de los estudiantes y a su participación en las clases (“Me sentí mejor con el comportamiento de los chicos”). Respecto a los “contenidos enseñados” nombraron conceptos (“Sistema endócrino”) sin detenerse en cuestiones epistemológicas respecto a su construcción. Cuando fue tomada en cuenta la evaluación se encontró que las practicantes hicieron mención a los instrumentos y al tipo de evaluación (“La evaluación va a ser un trabajo final”, “Identifico a la evaluación formativa”). Finalmente, la “comunicación áulica” fue la dimensión menos considerada donde se registraron interacciones estudiante/estudiante (“Autocorrección entre los estudiantes...”) sin incorporar interacciones docente/estudiante.

4. Discusión

La reflexión crítica de las prácticas de enseñanza se ha constituido en una tarea central de los docentes desde su formación inicial frente a los nuevos desafíos que se les presentan y es por tal motivo que promover desde su formación una actitud crítica y reflexiva les permitirá la generación de experiencias innovadoras en las instituciones educativas [1]. La reconstrucción de dichas experiencias desde la complejidad, implica concebir a la enseñanza como una actividad crítica y como una práctica social [3] y en este contexto las narrativas orales se constituyen como herramientas que permiten el registro primero de dimensiones que emergen más fácilmente de las prácticas para luego dar lugar al surgimiento de aspectos que requieren de soportes teóricos, de re pensar estos saberes y en este proceso reflexivo transformarse [3].

5. Bibliografía

- [1] Occelli, M.; Ferrero, M.T.; Biber, P.A. y Sosa, C. (2017). Narrar las prácticas de enseñanza. Una experiencia en el profesorado de biología de la UNC. *Educación, Formación e Investigación*, 3(5): 181-192.
- [2] Davini, M.C. (2015). *Acerca de las prácticas docentes y su formación*. Área de Desarrollo Curricular. Dirección Nacional de Formación e Investigación. Instituto Nacional de Formación Docente. Ministerio de Educación de la Nación.



[3] Edelstein, G. (2013). Capítulo 4: Intervención profesional e investigación. Una propuesta de formación, pp. 176-182. En: Formar y formarse en la enseñanza. Buenos Aires:Paidós.



MODALIDAD NO PRESENCIAL DEL CICLO DE INTRODUCCIÓN A LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS DE LA FCEF y N – UNC

Galoppo José Luis¹, Gallardo Fernando², Sandín Daniel¹, Taboada Ricardo²

1 Departamento de Matemática, FCEF y N, UNC.

2 Departamento de Ingreso, CINEU – FCEF y N, UNC.

jose.galoppo@unc.edu.ar

dls3816@outlook.com

fergallardo@gmail.com

rltaboada@gmail.com

Palabras claves: TIC, Ingreso, No Presencial

1. Introducción

En el presente trabajo se describe la experiencia desarrollada en la preparación y el dictado del curso de apoyo a estudiantes inscriptos en la modalidad No Presencial del Curso de Ingreso (CINEU) a nuestra Facultad implementado en aulas virtuales sobre la plataforma Moodle, de la asignatura Matemática. Los desafíos planteados para implementar este curso, estuvieron dados por lograr una interactividad semejante a la que se tiene en una clase presencial, y en el seguimiento y verificación del trabajo del alumno, tendientes a lograr alcanzar las competencias específicas de Ingreso exigidas por CONFEDI [1] mediante un aprendizaje autónomo. Para la preparación de los materiales de estudio y el diseño de las actividades del aula virtual se eligieron dos competencias: 1) *“Analizar una función o un fenómeno físico y/o químico sencillo a partir de su representación gráfica y/o a partir de sus ecuaciones matemáticas”*. 2) *“Resolver problemas sencillos en Matemática, Física o Química aplicando modelos matemáticos”*, las que posteriormente fueron objeto de evaluación en instancias presenciales del examen de ingreso, ya sea en los turnos del mes de diciembre, o bien en los de marzo del año respectivo.

2. Materiales y métodos



Para la implementación de este curso, se tomaron como grupos de trabajo, los aspirantes a ingresar a la Facultad que hayan optado por la modalidad No presencial del CINEU que ofreció la Facultad para los ciclos 2017, 2018 y 2019. Estos alumnos tuvieron disponibles en el aula virtual (<https://lev2.efn.uncor.edu/>), a partir del mes de octubre del año anterior, las actividades propuestas y los materiales de estudio, desarrollados especialmente para fomentar un aprendizaje autónomo. Para lograr una interactividad semejante a la que se tiene en un curso presencial, nos apoyamos en la realización de textos de estudio y de producciones multimediales con una determinada especificidad lingüística y con capacidad de ser accesible y de ayudar a construir conocimiento significativo en temas del programa de la asignatura Matemática.

Para verificar el trabajo del alumno y lograr un seguimiento personalizado de su proceso, se trabajó bajo un esquema de evaluación formativa de los aprendizajes en forma permanente [2], mediante la confección de cuestionarios de realización obligatoria por parte de los alumnos. Las intervenciones del docente tutor utilizando las herramientas de comunicación disponibles en la plataforma (chats, foros, mensajes) mejoraron el rendimiento de dichos cuestionarios.

Con la idea centrada en un proceso de mejora continua de los materiales ofrecidos a los alumnos, se mantuvieron reuniones con los docentes tutores donde se analizaron los comentarios de los alumnos respecto de dichos materiales y los resultados obtenidos en las evaluaciones parciales. Durante el mes de mayo de 2018 se analizaron los errores cometidos por los alumnos en los exámenes, tanto parciales como finales, a fin de detectar los temas en los que se manifestaron mayores problemas de aprendizaje. En base a ello se confeccionó un diagrama de Pareto donde se observó que los ejercicios que incluían pasos de racionalización de expresiones algebraicas y operaciones con polinomios, eran los que mayor frecuencia de errores presentaban [3]. Con el objetivo de tratar de disminuir las dificultades que presenta la resolución de dichos ejercicios, se elaboraron materiales de estudio especiales:

- Se incluyeron más ejercicios de aplicación práctica y problemas de Matemática y Física (para atender a lo solicitado en la competencia 2) (anteriormente enunciada), distribuyéndolos en orden creciente de complejidad.
- Tanto en los enunciados de los problemas, como en las respuestas propuestas se incluyeron gráficos de funciones, en atención a la competencia 1) (anteriormente enunciada)

- Se incluyeron las respuestas a los problemas que no los tenían, atendiendo a las demandas más frecuentes por parte de los alumnos.
- Aquellos temas que se detectaban como más problemáticos donde los alumnos cometían más errores, merecieron una explicación más extensa en los materiales escritos, con un lenguaje formal, pero ameno, y una resolución detallada (paso a paso) de los ejercicios.
- Se incluyeron producciones audiovisuales realizadas por los docentes del CINEU en el estudio de grabación del Campus Virtual de la Facultad. Estas producciones audiovisuales se enmarcan en el contexto de un proyecto PAMEG en el cual participa el Departamento de Ingreso.
- Además se continúa con la grabación y postproducción de videos cortos sobre temas de Matemática. Estos tienen lugar en el marco de un Proyecto Consolidar aprobado por SECyT [4].

3. Resultados

Los resultados obtenidos fueron altamente satisfactorios, tanto en lo cualitativo como en lo cuantitativo.

Figura 1. Cantidad de alumnos inscriptos en la modalidad No presencial (Fuente: datos propios relevados del SIU Guarani)

Año	2017	2018	2019
Inscriptos	751 alumnos	782 alumnos	934 alumnos
Efectivos (%)	488 65 %	490 63 %	654 70 %
Aprobados (% / efectivos)	351 72 %	385 79 %	540 83 %

4. Discusión

La tendencia muestra que cada vez más alumnos optan por la modalidad “No presencial” del CINEU y esto nos impone un desafío, el cual es que los docentes tutores puedan



lograr un nivel de comunicación e interactividad con los alumnos similar al que se tendría en una clase presencial para lograr que estos alumnos alcancen las competencias de ingreso en Matemática especificadas por CONFEDI. Para ello se utilizan los indicadores de logro especificados por el ente, se redactan los cuestionarios en base a lo que se espera que el alumno alcance de dichas competencias y se los compara con su rendimiento en las pruebas, tanto en las autoevaluaciones como en los parciales o finales.

En la tabla anterior se pueden ver los aumentos en los niveles de aprobación de las pruebas. Estas acciones están orientadas a lograr una modalidad totalmente No presencial en el CINEU 2020, o tal vez 2021, incluso en sus evaluaciones.

5. Bibliografía

- [1] CONFEDI (2014): "Competencias requeridas para el ingreso a los estudios universitarios en Argentina" Editorial de la universidad FASTA.
- [2] Galoppo, J.; Díaz, L.; Vignoli, A.; Sandín, D. (2015). "Evaluación Formativa de Competencias de Ingreso en los Alumnos de las Carreras de Ingeniería de la F.C.E.F. y N. de la U.N.C". EMCI XIX San Nicolás. 14 al 16 de octubre de 2015
- [3] Galoppo, J., Sandín, D., Taboada, R, Gallardo, F: Proyecto de Investigación: "Utilización de TIC para favorecer la formación de competencias específicas de Matemática en los ingresantes a las carreras de Ingeniería" aprobado por la (SECYT) de la UNC, para el bienio 2018-2019.Código: 33820180100068CB.
- [4] Diaz, Laura (Directora) del Proyecto Consolidar: "Un enfoque integral para propiciar cursos abiertos on line desde la Universidad Nacional de Córdoba" aprobado por la (SECYT) de la UNC, para el período 2018-2021. Código: 33620180100463CB



ABP EN QUÍMICA ORGÁNICA DE INGENIERÍA QUÍMICA – SEGUNDA EXPERIENCIA

Grasso Florencia¹, Calandri Edgardo¹, Montoya Patricia¹

¹ Cátedra de Química Orgánica I y II – Departamento de Química Industrial y Aplicada, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

Palabras claves: ABP – Química Orgánica - Tecnologías básicas

1. Introducción

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un método didáctico que utiliza la estrategia de enseñanza por descubrimiento y construcción hacia los objetivos de aprender a aprender y a resolver problemas[1]. Se basa en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos [2]. Se trata de un método inductivo, es decir, es docencia investigativa ya que deben hacerse ajustes según los contextos y produce cambios de concepción y políticas de implementación curricular [1].

En experiencias anteriores se empleó esta metodología para *Acidez en moléculas orgánicas* en Química Orgánica I [3] y *Reacciones Radicalarias* en Química Orgánica II [4]. Los resultados no fueron los esperados y no se alcanzó el objetivo de aprendizaje propuesto probablemente debido a la complejidad de los conceptos abordados. A partir de estos resultados, se plantea el abordaje de la metodología utilizando un problema más sencillo.

2. Materiales y Métodos

Se ajustó nuevamente la metodología y se planteó la realización de un trabajo extraáulico en grupos de tres integrantes. El problema se desarrolló en torno al tema de desgomado de aceites vegetales durante el dictado de la asignatura Química Orgánica I en el tercer semestre de la carrera Ingeniería Química. Los instrumentos de evaluación fueron: rúbrica para la evaluación del conocimiento adquirido y lista de cotejo para evaluar el impacto de la estrategia en las competencias que se pretendían desarrollar [5]. La actividad planteada fue la siguiente:

“La mayoría de los aceites comestibles se extraen a partir de semillas oleaginosas por lixiviación con hexano grado industrial. El producto obtenido se denomina aceite crudo, el cual debe someterse a procesos de purificación para ser comestible. Uno de los procesos de



purificación empleados se denomina “desgomado” y se basa en el tratamiento del aceite crudo con agua. Sin embargo, no todos los aceites crudos pueden desgomarse con agua.

En base a lo anterior, proponga un método alternativo de desgomado para los casos en los cuales no pueda emplearse el método convencional de adición de agua.”

- Actividad 1 (Extra-aúlica): resolución independiente del problema planteado.
- Actividad 2 (Clase teórica): puesta en común, discusión de las soluciones encontradas y conclusiones acerca del conocimiento adquirido.

3. Resultados

Los estudiantes pudieron utilizar los conocimientos adquiridos para búsqueda de información con conocimiento de mayor nivel de complejidad en la disciplina, pero no lograron reconocer los conceptos que requieren para enriquecer sus respuestas, por tanto las soluciones planteadas fueron simples y de deducción directa.

En cuanto a la adquisición de competencias, entre las que no fueron logradas se puede mencionar la formulación de preguntas y cuestiones de un modo apropiado, uso y evaluación de fuentes de información, análisis de los procesos seguidos para afrontar el problema, resumen periódico de resultados obtenidos y presentación de la información obtenida.

4. Discusión

Como conclusión se sugiere realizar actividades bajo la modalidad de ABP planteando situaciones problemáticas de paulatina complejidad. Se espera que esta estrategia permita que los estudiantes de segundo año adquieran las herramientas básicas para resolver planteos más abiertos y complejos.

5. Bibliografía

- [1] Restrepo Gómez, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria, *Educación y educadores*, (8), 9-19.
- [2] Morales Bueno, P. y Landa Fitzgerald, V. (2004). Aprendizaje basado en problemas, *Teoría*, (13), 145-157.



[3] Grasso, F.; Montoya, P. y B. Maroto, B. PROPUESTA DIDÁCTICA: ABP en Química Orgánica. XV Reunión de Educadores en la Química. Póster y resumen. (4 al 6 de Mayo de 2011-Universidad de Buenos Aires – Buenos Aires, Argentina).

[4] Grasso, F.; Maroto, B. y Montoya, P. PROPUESTA DIDÁCTICA: ABP en ingeniería química. Congreso latinoamericano de ingeniería y ciencias aplicadas - CLICAP 2012. Póster y Resumen (28, 29 y 30 de Marzo de 2012-San Rafael- Mendoza, Argentina).

[5] Campaner, J.; Gallino, M.; Martella, B.; Montoya, P.; Julio, N.; Arguello, G.; Perasso, M.; Unsain, N.; Dowhuszko, A.; Ingaramo, R.; Castellano, A.; Bistoni, M.; Ávila, J. y Arranz, P. (2008) Aportes didácticos sobre estrategias de enseñanza y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). 1º Edición. Jorge Sarmiento Editor Córdoba (127 páginas) ISBN 978-950-33-0639-0.



TUTORIA ENTRE IGUALES UNA ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE APLICADA EN UN CONTEXTO EXTENSIONISTA

Larrosa Nancy, Bazán Raquel, Calvimonte Helena, López Abel

Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Cátedra de
Microbiología General y de los Alimentos. Córdoba, Argentina

nancy.larrosa@unc.edu.ar

raquel.bazan@unc.edu.ar

helencalvimonte@hotmail.com

abel.lopez@unc.edu.ar

Palabras claves: tutoría entre iguales, saber comunicar, extensión

1. Introducción

Desde el año 2013 a través de Convenios Específicos, la cátedra Microbiología General y de los Alimentos de la Carrera de Ingeniería Química de la Universidad Nacional de Córdoba ofrece el espacio para el desarrollo de Prácticas de Laboratorio a dos instituciones de nivel medio, el Instituto Nuestra Señora del Sagrado Corazón y el Instituto Provincial de Educación Agropecuaria y Técnica N°189, Juan M Garro. Los docentes de la cátedra, han implementado una estrategia de enseñanza aprendizaje inclusiva y colaborativa conocida como tutorías entre iguales (TEI). En los últimos años, el proceso de enseñanza-aprendizaje ha cambiado radicalmente, sustituyendo el flujo unidireccional de conocimiento desde el profesor hacia el estudiante, por la creación de un espacio común en el que todos los miembros aprendan unos de otros [1]. La metodología TEI facilita precisamente la creación de ese espacio de intercambio, basándose en el trabajo tanto autónomo como colaborativo. Para llevarlo a cabo, las prácticas de laboratorio que realizan los alumnos de nivel medio de ambas escuelas, se desarrollan en el mismo espacio y tiempo en que los estudiantes de la carrera de Ingeniería Química cursan la asignatura Microbiología General y de los Alimentos. Los alumnos universitarios por su mayor conocimiento y destreza asumen el rol de tutores de los estudiantes de nivel medio quienes toman el rol de tutorado. Posteriormente estos estudiantes, transfieren el conocimiento a sus pares en la escuela replicando los prácticos y habilidades aprendidas. Para que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea exitoso, es fundamental que ambos (tutor



y tutorado) tengan un objetivo común [2] que será en definitiva el aprendizaje y el desarrollo de las competencias de la asignatura en cuestión.

2. Materiales y métodos

La experiencia se realiza en el cuatrimestre contrario al del dictado regular de la asignatura, denominada modalidad redictado. Esto permite que al ser menor el número de estudiantes inscriptos, pueda completarse la capacidad del laboratorio con los alumnos del nivel medio. Durante el dictado regular de la asignatura se realizan actividades teórico-prácticas en aula y siete talleres y un trabajo práctico integrador, en laboratorio. Los talleres se implementan como una espiral de ascendente complejidad para el conocimiento de las técnicas de trabajo en un laboratorio de microbiología. Esto permite que al finalizar los talleres el estudiante pueda ejecutar un análisis microbiológico completo en forma autónoma y colaborativa entre pares. Para el redictado se utiliza una modalidad diferente. Las actividades que en el dictado regular se desarrollan de manera teórico-práctica en el aula, siendo estas un soporte para los talleres, son reemplazadas por clases virtuales. Estas actividades virtuales tienen que ser afianzadas por los estudiantes universitarios para poder desempeñarse adecuadamente en la ejecución de las experimentaciones durante los talleres. Para el trabajo conjunto entre estudiantes universitarios y de nivel medio se conforma una comisión de entre quince y veinte alumnos, que se a su vez se agrupan en equipos de trabajo de cuatro o cinco integrantes, uno universitario y cuatro de nivel medio. La formación de los grupos se realiza en forma dirigida, ya que tienen que estar integrado por alumnos de diferentes instituciones. Mediante esta estrategia se pretende desarrollar las competencias interpersonales al interactuar con personas fuera de su ámbito habitual. Para evaluar el nivel de conformidad y adaptación de los alumnos de nivel medio, todos los años las docentes que los acompañan, realizan una devolución a la cátedra basada en una encuesta que los estudiantes responden. Finalmente, para evaluar la efectividad de esta metodología de enseñanza-aprendizaje, se solicitó a los cinco últimos estudiantes universitarios que han participado de esta modalidad, que expresaran abiertamente cuál había sido su experiencia, si de alguna manera se habían sentido perjudicados y si la modalidad les resultó beneficiosa.



3. Resultados

Los estudiantes y docentes del nivel medio se muestran motivados y manifiestan un profundo agradecimiento por la posibilidad de realizar las prácticas. . La encuesta realizada a los estudiantes que participaron de los talleres el último año fue respondida por 12 alumnos. El 67 % respondió que la experiencia durante la práctica fue muy buena y el 33 % buena. El 92 % respondió haber aprendido algún contenido y el 8 % que quizás. No hubo alumnos que respondieran negativamente. El 50 % de alumnos respondió que todos los aprendizajes adquiridos le servirán para el futuro y el otro 50 % respondió que algunos. El 75 % de los alumnos expresó que la práctica le ayudó en la elección de sus futuros estudios y el 25 % dijo que no. De los cinco estudiantes universitarios a quienes se les solicitó que expresaran su opinión sobre la experiencia, respondieron tres. Los conceptos más destacados fueron: -“Es una propuesta que en cierto modo te saca un poco del contexto de la facultad, dejando de lado el estrés momentáneamente”. – “Trabajar con chicos de secundario fue muy enriquecedor porque tienen otros puntos de vista, piensan diferente, tienen otras preocupaciones”, -“Tener a alguien a cargo, ayuda a afianzar conocimientos para luego poder transmitir con seguridad”, - “La experiencia junto a estudiantes de secundario, resultó muy buena y provechosa, ya que se creó un ambiente de trabajo agradable”, -“Me sirvió para saber cuánto iba aprendiendo de la materia”, - “Tener que utilizar un lenguaje que sea comprendido por alumnos de secundario fue una oportunidad para poder explicar con palabras propias lo aprendido.” –“La actividad me pareció muy enriquecedora, tanto para mí, alumna de la universidad, como para ellos, estudiantes de secundaria en pleno descubrimiento sobre su futuro como estudiantes de grado y como profesionales.” –“Me pareció interesante también poder contarles mi experiencia dentro de la universidad, y alentarlos a que formen parte de nuestra facultad, o a la ciencia en general.”

4. Discusión

Las expresiones de los estudiantes universitarios y de nivel medio, muestran que la experiencia es altamente valorada y aceptada. Todos los estudiantes aprenden, los tutorados por la ayuda que reciben y los tutores por el esfuerzo a la hora de preparar y dominar un tema en el que debe ayudar a sus tutorados (“enseñando también se aprende”). Esta metodología permite el desarrollo de las competencias de trabajo en equipo, cooperación y colaboración; comparte el



proceso de enseñanza, hasta ahora monopolizada por el profesor y- promueve valores y competencias sociales. Se concluye que a través de la extensión universitaria es posible brindar igualdad de oportunidades educativas y laborales para desarrollar sus potencialidades como individuos, y contribuir al bienestar social.

5. Bibliografía

- [1].Wells, G. (2001). Indagación dialógica. De la teoría a la práctica. Barcelona: Graó.
[2]. Duran, D. y Vidal, V. (2004). Tutoría entre iguales: de la teoría a la práctica. Barcelona: Graó.

6. Agradecimientos

Los docentes de la cátedra agradecen a los estudiantes de Ingeniería Química Lucas Bruno, Florencia D'Amelio y Florencia De Diego por los aportes realizados.



MEJORA EN LA CALIDAD EDUCATIVA DE INGENIERÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICA BASADA EN EL APRENDIZAJE CENTRADO EN EL ALUMNO

Lerici Laura^{1,2}, Tavella Marcelo^{1,2}, Vega Pablo¹, Yorio Daniel¹, Magario Ivana¹

¹ Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. (Universidad Nacional del Córdoba) Av. Velez Sarfield 1611 (5000) Córdoba – Argentina.

² Facultad Regional Córdoba. (Universidad Tecnológica Nacional) Maestro M. Lopez esq. Cruz Roja (5000) Córdoba – Argentina

laulerici@hotmail.com

Palabras clave: ingeniería de las reacciones químicas, aprendizaje centrado en el alumno, aprendizaje basado en retos

1. Introducción

El diseño de nuevas herramientas de aprendizaje en carreras de ingeniería en Argentina debe atender al abordaje de algunas de las competencias genéricas y específicas aprobadas por la Asamblea del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina el 1 de junio de 2018 como propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina “Libro Rojo de CONFEDI” [1]. De las diversas metodologías de aprendizaje existentes, el Aprendizaje Basado en Retos, ABR, permite centrar el aprendizaje en el estudiante, e introducir en la enseñanza problemas abiertos y más próximos a su desempeño profesional [2]. El ABR facilita no sólo la adquisición de conocimientos de la materia, sino también ayuda al estudiante a crear una actitud favorable para el trabajo en equipo. El objetivo de esta presentación es describir una propuesta didáctica desarrollada con estudiantes de cuarto año de la carrera de Ingeniería Química, durante el cursado de la materia Ingeniería de las Reacciones Químicas (IRQ). La propuesta consiste en la implementación del ABR en la resolución de problemas extraídos de procesos industriales reales con el objetivo de fortalecer competencias genéricas y específicas del ingeniero químico. Además se evaluó el grado de satisfacción de los alumnos con la actividad, mediante una encuesta que permite promover actuaciones que redunden en una mejora de la calidad de la enseñanza.

2. Materiales y métodos

El procedimiento de esta actividad comprendió tres etapas de trabajo grupal, cuyos



resultados fueron presentados por los alumnos al inicio, durante y al finalizar el cursado 2018 de IRQ. La primera etapa, los estudiantes organizados en forma grupal, debían seleccionar y exponer en forma oral, en no más de 10 min, un proceso productivo que incluya al menos una transformación química. La segunda etapa consistió en la resolución de una consigna de trabajo elaborada por un docente-tutor en relación con una etapa de reacción inserta en el proceso productivo seleccionado. Entre las consignas más importantes se incluye la búsqueda bibliográfica de datos cinéticos y termodinámicos y la formulación y la resolución de balances molares y energéticos del sistema bajo estudio. La modalidad de presentación fue electrónica a través de un archivo de texto y archivo de cálculo (Excell o Mathcad®). Durante el cursado 2018 esta etapa se planteó como una actividad electiva no obligatoria para alcanzar la promoción de la asignatura. El puntaje máximo a alcanzar se fijó en diez puntos que se sumaron al promedio final de parciales (escala 0-100). Las consignas de trabajo fueron presentadas durante la última semana del semestre y los alumnos dispusieron de 4 días para su resolución. Para la corrección de los informes se elaboró una grilla (rúbrica) a fin de sistematizar y ponderar los aspectos a evaluar atendiendo a las competencias que se buscan desarrollar en esta actividad. La tercera etapa del trabajo contempló la defensa a través de un coloquio grupal respondiendo a preguntas formuladas por los docentes en un tiempo estimado de 15-20 minutos por cada equipo. Al finalizar el cursado, se realizó una encuesta constó de ocho preguntas cerradas cuyas respuestas se muestran en la Figura 2.

3. Resultados

La selección de procesos industriales fue variada e incluyó procesos inorgánicos, orgánicos y biotecnológicos. Sin manejar aún conceptos de IRQ los alumnos fueron capaces de identificar y describir la unidad de reacción y su modo de operación. Durante la clase posterior el docente presentó un relevamiento sobre los procesos presentados en cuanto a los diferentes modos de operación, modo de contacto de reactivos y modos de intercambiar calor en el proceso lo que permitió contextualizar la clasificación de reactores ideales. Por otro lado, se detallaron los procesos industriales heterogéneos.

Todos los alumnos que se encontraban con posibilidades de promocionar la asignatura decidieron presentar informe sobre esta segunda etapa de trabajo grupal. La performance de cada equipo de trabajo se ve reflejada en la Figura 1 que muestra el puntaje obtenido en cada

aspecto de la grilla de corrección. Todos los alumnos que se encontraban con posibilidades de promocionar la asignatura decidieron presentar informe sobre esta segunda etapa de trabajo grupal. Durante la tercera etapa, instancia de coloquio, los alumnos tuvieron la oportunidad de defender sus resultados oralmente justificando sus decisiones y respondiendo a preguntas de los docentes.

La encuesta fue respondida por un total de 31 alumnos, cifra que representa más del 88 % de los estudiantes que realizaron la actividad. Las respuestas se representan en la Figura 2.

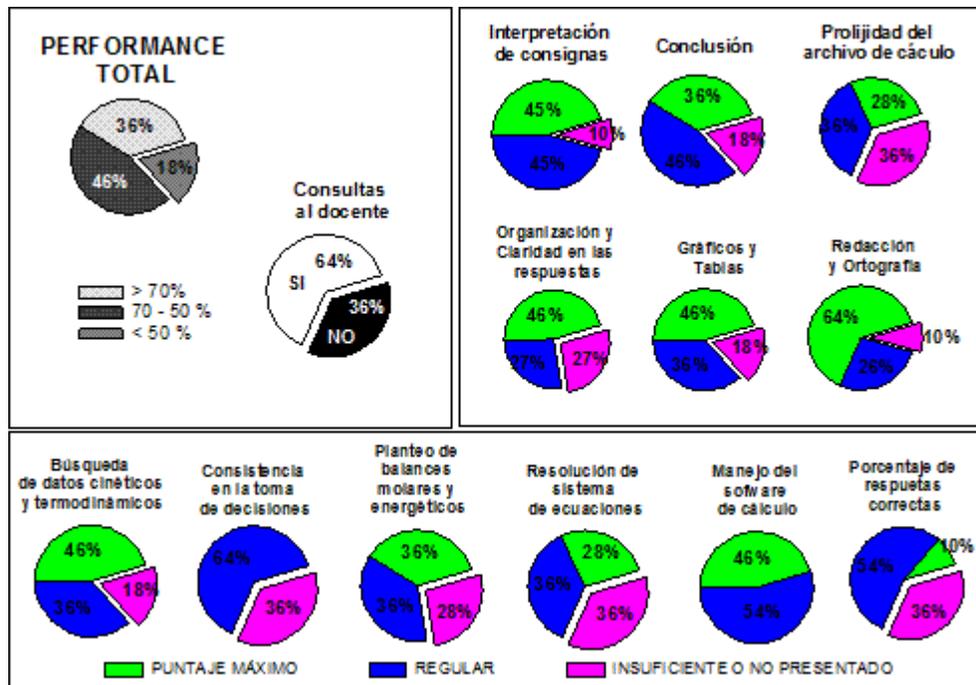


Figura 1. Resultado de la corrección de informes de la segunda etapa

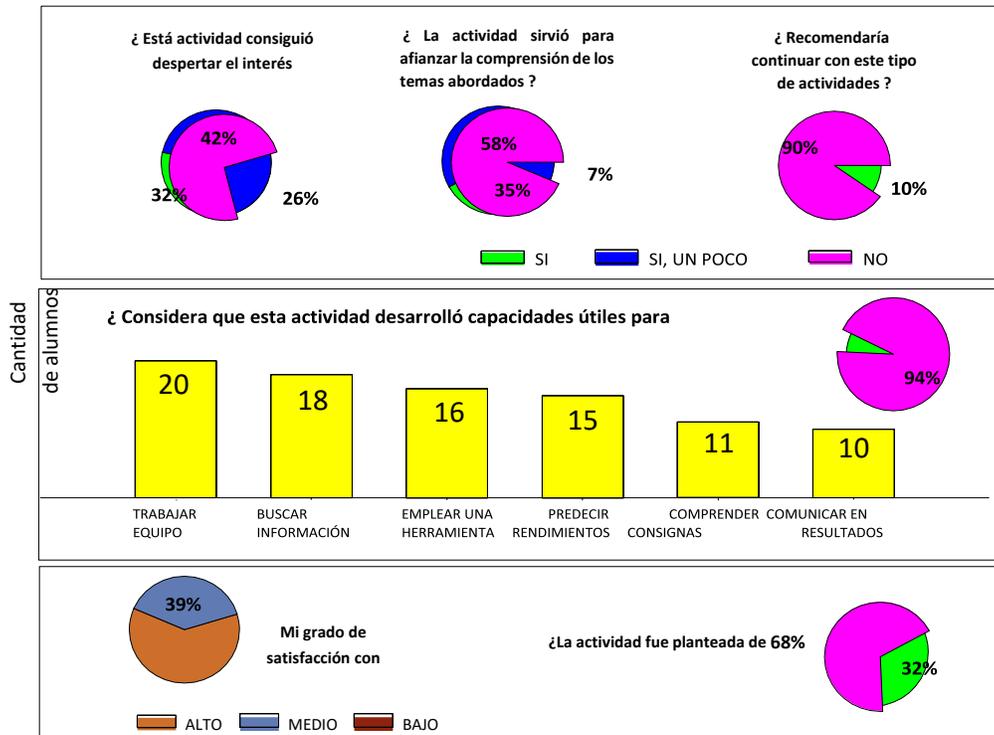


Figura 2. Resultado de la encuesta a los alumnos

4. Discusión

La respuesta obtenida en los informes de la segunda etapa demostró dedicación y compromiso por parte de los alumnos y reflejó el grado de asimilación de conceptos de la asignatura. Curiosamente, la performance total del alumnado en dichos informes grupales se correspondió con el rendimiento de sus exámenes parciales individuales. Se destaca como imperioso fortalecer la capacidad de interpretación de textos debido a que se detectaron numerosos casos de incorrecta interpretación de consignas.

Tras el estudio y análisis de los datos obtenidos mediante la encuesta, se aprecia una evaluación positiva de los alumnos respecto de la "Actividad grupal". Los principales aspectos a destacar son que mediante el desarrollo de este tipo de práctica se logra una contribución a la formación profesional. El grado de satisfacción fue entre medio y alto y un 90 % recomienda seguir con este tipo de prácticas. Por otra parte, tanto los resultados de la encuesta como de los informes grupales dejaron en evidencia la necesidad de ajustar algunos aspectos de la organización, principalmente en lo referido a los tiempos destinados a cada



etapa de este proceso. Acciones como establecer las consignas al inicio del cursado permitirían una mayor dedicación por parte de los alumnos.

5. Bibliografía

- [1] Concejo Federal de Decanos de Ingeniería República Argentina (2018). El Libro Rojo del CONFEDI. Asamblea del CONFEDI. 1 de junio de 2018, Rosario (Argentina).
- [2] J. Antonio, M. Ortiz, A.G. González, A. Pedraz, M. Victoria, (2014).



GOOGLE CLASSROOM Y TIC COMO APOYO PARA LA ENSEÑANZA DEL IDIOMA INGLÉS EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

López Luciana¹, Soliz Mónica²

¹ Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba

² Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

luciana.lopez@unc.edu.ar

msoliz@unc.edu.ar

Palabras clave: TIC, inglés, Ciencias Biológicas

1. Introducción

La enseñanza y el aprendizaje de la lectocomprensión de una lengua extranjera (LE) en las carreras de la Universidad Nacional de Córdoba se ha tornado una necesidad indiscutible, especialmente porque los futuros profesionales del área de las ciencias requieren desarrollar dicha habilidad para poder acceder a publicaciones especializadas escritas en inglés y, así, adquirir conocimientos disciplinares específicos [1].

A partir del año 2015, se puso en marcha un nuevo plan de estudios en la carrera Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (UNC). Esta innovación trajo aparejada una serie de modificaciones curriculares de considerable importancia. Más precisamente, las asignaturas *Módulo de inglés* y *Módulo de inglés avanzado* del plan anterior, incluidas en el tercer y cuarto semestre, respectivamente, se unificaron en una única materia, denominada *Inglés*, que debe cursarse en el segundo semestre del nuevo plan de estudios, con una considerable reducción de carga horaria respecto al plan anterior.

En virtud de los cambios detallados se debió adecuar los contenidos, contemplando, por ello, la necesidad de proporcionar instancias extra áulicas, adicionales a las presenciales, de trabajos grupales e individuales mediados por las TIC.

El objetivo principal de este trabajo es presentar la experiencia acerca de la implementación de la plataforma *Google Classroom* en la asignatura *Inglés*, para desarrollar actividades de lectocomprensión mediante la inclusión de TIC.



2. Marco teórico

En primer lugar, proporciona el marco de referencia para este trabajo el uso de las TIC en la construcción colaborativa de saberes, mediante la modalidad *blended learning* [2]. Así, se favorece el intercambio de información y conocimientos entre los participantes, fundamentalmente, a través del desarrollo de actividades que promueven el trabajo autónomo y también el trabajo colaborativo entre pares. La segunda noción involucrada es la concepción de lectura en LE en el nivel superior [3], concebida como un proceso de construcción llevado a cabo por un lector, a partir de un texto escrito, con el propósito de construir conocimientos dentro de un área específica.

3. Materiales y métodos

Para el desarrollo de esta experiencia se utilizó, fundamentalmente, *Google Classroom*, una plataforma de *Google* para la Educación (*Google Apps for Education*) que permite gestionar las actividades de forma online, a modo de aula virtual. Asimismo, la herramienta sirvió como soporte para la presentación de diversas aplicaciones didácticas para desarrollar actividades áulicas y extra áulicas de comprensión lectora y de presentación, estudio y práctica de vocabulario técnico de la especialidad.

Google Classroom había sido puesta en práctica anteriormente por las docentes en otras carreras con excelentes resultados, motivo por el que se decidió su implementación en este contexto.

La experiencia se realizó en dos comisiones de la carrera durante el segundo semestre del ciclo lectivo 2018. Los dos grupos se conformaron, mayoritariamente, por estudiantes de 1er año de Ciencias Biológicas. Por ello, consideramos importante incorporar *Google Classroom* para favorecer la interacción docente-alumno y de alumnos entre sí, uno de los aspectos esenciales ofrecidos por esta plataforma para promover actividades colaborativas.

Algunas de las aplicaciones usadas fueron: *Quizizz* para práctica de comprensión lectora y de referencia textual; *Quizlet* y *Word Art* para estudio y aplicación de vocabulario especializado; la herramienta *Google Drive* para la resolución colaborativa de actividades de comprensión lectora y la aplicación *Padlet* para compartir las actividades grupales desarrolladas. Otras aplicaciones empleadas para este fin fueron *Piktochart* y *Printing Press*.



Se utilizó, además, la aplicación *Playposit* para la creación de videos interactivos con preguntas de comprensión lectora.

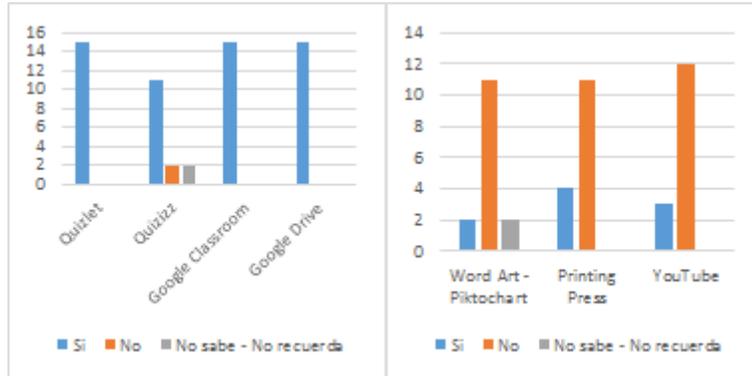
A fin de recolectar datos sobre esta experiencia, se llevó a cabo una encuesta online entre los alumnos de las dos comisiones participantes, al finalizar las actividades académicas. Esta encuesta tenía como objetivo conocer la percepción de los estudiantes sobre la incorporación de las TIC a las actividades desarrolladas durante el semestre. El cuestionario, de diseño mixto, estaba dividido en seis secciones, compuestas por preguntas cerradas y abiertas. La tabulación de los datos se realizó por medio de formularios de *Google*. La combinación de estrategias cualitativas y cuantitativas nos permitió obtener una muestra representativa de la valoración de los estudiantes, como así también, el aporte de nuevas perspectivas para el rediseño de entornos virtuales de aprendizaje colaborativo.

4. Resultados

El principal hallazgo de esta experiencia fue la valoración positiva expresada por los estudiantes acerca de la implementación de *Google Classroom* y TIC, según la información recabada en las encuestas. Al inicio del ciclo lectivo no estaban familiarizados con el uso de la mayoría de las aplicaciones (tales como *Padlet*, *Google Classroom*, *Quizlet* o *Quizizz*) y pudieron, mediante las actividades propuestas por las docentes, no solo sortear los obstáculos que se les presentaron, sino que también manifestaron motivación por continuar empleando aquellas aplicaciones que les resultaron más útiles en otras asignaturas.

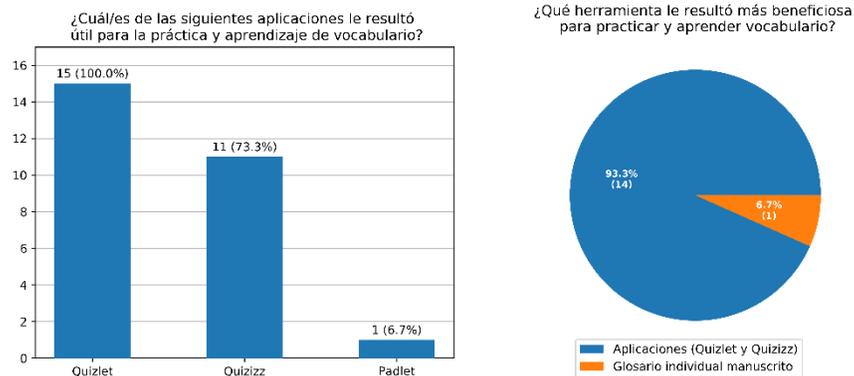
Presentamos a continuación algunas gráficas que dan cuenta de los datos recogidos³.

² Se incluye un Anexo con las respuestas de los estudiantes sobre la utilidad de las aplicaciones.



Figuras 1 y 2. Aplicaciones más usadas por los alumnos, individualmente o en grupos de trabajo

En relación al estudio de vocabulario, las figuras 3 y 4 muestran las aplicaciones preferidas por los estudiantes, y la predilección entre el uso de estas o del glosario individual manuscrito, respectivamente.



Figuras 3 y 4. Aplicaciones preferidas para el estudio de vocabulario

5. Discusión

A partir de los datos recabados, se puede señalar que los estudiantes destacan la utilidad, la accesibilidad y la facilidad en el manejo de las aplicaciones propuestas. En relación a la utilidad de las aplicaciones empleadas los encuestados indican: el beneficio de poder trabajar en grupo fuera del aula y de poder aprender y enriquecerse a partir de la lectura de los trabajos de otros compañeros, el estudio de terminología de la especialidad sin apelar a un aprendizaje exclusivamente memorístico y el posterior empleo de las aplicaciones en otras asignaturas de



la carrera. Cabe señalar que todos los estudiantes manifiestan su inclinación por el uso de las aplicaciones en vez del glosario individual manuscrito para la práctica y aprendizaje de vocabulario especializado. Asimismo, prefieren *Quizlet* y *Quizizz* para la incorporación de terminología. El último aspecto significativo a considerar es el interés de los estudiantes en continuar usando en el futuro las aplicaciones que se incorporaron en esta asignatura. La excelente predisposición, aceptación y valoración favorable de la experiencia proporcionada por los alumnos en las encuestas resulta sumamente valiosa considerando que esta es la primera experiencia de implementación de TIC en la asignatura. El entorno mixto de aprendizaje enriqueció ampliamente la metodología de enseñanza exclusivamente presencial previamente utilizada.

6. Conclusiones

La inclusión de recursos multimedia para la construcción colaborativa de conocimientos de la presente propuesta constituye un instrumento novedoso y superador para mejorar la enseñanza de la comprensión lectora en LE en la universidad. Consideramos que la socialización de propuestas didácticas de este tipo contribuye a enriquecer las prácticas pedagógicas en el área de la lectocomprensión en Inglés como así también al diseño de actividades que contemplen la inclusión de TIC como herramientas cognitivas para la producción de conocimientos y para la resignificación de las prácticas profesionales y sociales.

7. Bibliografía

- [1] Cassany, D. (2008). *Taller de textos. Leer, escribir y comentar en el aula*. Buenos Aires: Paidós.
- [2] Area Moreira, M. (2009). *Introducción a la Tecnología Educativa*. [manual electrónico]. Universidad de La Laguna. España. Recuperado de <http://www.manuelarea.net/>
- [3] Dorrzoro, M. y Klett, E. (2006). Leer en lengua extranjera en la universidad: marco teórico y transposición didáctica. En R. Pastor; N. Sibaldi y E. Klett, (Eds.), *Lectura en lengua extranjera: Una mirada desde el receptor*, 57-72. Tucumán: Facultad de Filosofía y Letras. UNT.



ANEXO: Respuestas de los alumnos a una de las preguntas abiertas en el cuestionario final ⁴

- Si lo desea, mencione los motivos por los que las aplicaciones seleccionadas en la pregunta anterior le resultaron (o no) útiles.

- ◇ Drive es la mejor forma de trabajar en grupo porque es tan difícil coincidir todos con los horarios, que te da la posibilidad de participar cuándo puedes y ver lo que hacen cada uno!
- ◇ Paddlet me pareció muy interactivo fácil y divertido de usar, y quizzlet me gustó porque aprendes mucho y de manera didáctica digamos, no es sentarte a memorizar y eso me parece que ayuda muchísimo!!
- ◇ facilidad al compartir y recolectar la información y al momento de manejarla
- ◇ Me fueron de ayuda para estudiar. Tanto como para repasar contenidos como para repetir muchas veces y memorizarlo
- ◇ Recibía las notificaciones en el teléfono y además los juegos me resultaron una buena herramienta para estudiar
- ◇ facilidad al organizar la información
- ◇ Las aplicaciones fueron útiles para el aprendizaje de las palabras que muchas veces costaba recordar. Sobre todo las que permitían la selección de la respuesta correcta, su didáctica otorga un mejor aprendizaje.
- ◇ Las aplicaciones que utilizamos eran fáciles de entender, no lleva mucho tiempo aprender a manejarlas y son muy útiles para aprender los contenidos de la materia.
- ◇ Me resultaron útiles para estudiar, para trabajar en grupo y para poder aprender de los trabajos de mis compañeros
- ◇ Me resultaron útiles ya que sirve como marco de apoyo y para afianzar conocimientos!!
- ◇ Quizizz y quizzlet me sirvieron mucho en el momento de estudiar, excelentes aplicaciones.
- ◇ Me dio la posibilidad de practicar sin tener que ir a clases de consulta
- ◇ contenían material interactivo, y permitían compartir información con facilidad
- ◇ Facilidad de entendimiento
- ◇ Quizlet fue una aplicación muy didáctica para estudiar vocabulario técnico.
- ◇ Muy prácticas y facilitaban la comunicación entre los alumnos y la profesora, además que nos divertíamos

² Las respuestas de los alumnos no han sido editadas.



LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA EN DIVERSOS CONTEXTOS DE APRENDIZAJE. UNA EXPERIENCIA DE FORMACIÓN DOCENTE

Martín Rocío Belén, Palombo Nahuel Ezequiel, Perroni Gasull Candela, Paredes Maldonado Yamila, Silvera Ruiz Leda, Sago Herrador Emilia, Chiapero Florencia

Cátedra Taller Educativo, Profesorado en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC.

rbmartin@unc.edu.ar

taller.efn.bio@gmail.com

Palabras claves: investigación educativa, contextos no formales, aprendizaje informal.

1. Introducción

El presente escrito intenta describir el alcance de distintos proyectos de investigación educativa en ciencias para la formación del profesorado, que mediante la inclusión de nuevos tópicos como la educación fuera de la escuela, buscan fomentar el rol profesional de los estudiantes, con la formación de actitudes innovadoras y reflexivas sobre el quehacer de un docente investigador.

El crecimiento de los contextos no formales de aprendizaje se debe en parte a que la escuela actualmente ya no se considera el único centro generador de aprendizaje y no puede pretender asumir por sí sola la función educativa de toda la sociedad [1]. Los contextos no formales, son considerados como cualquier tipo de actividad educativa organizada y sistemática llevada a cabo fuera del sistema educativo formal, diseñados para satisfacer necesidades específicas de aprendizaje de determinados grupos de la población. Mientras que el aprendizaje informal refiere al proceso educativo que acontece indiferenciada y subordinadamente a otros procesos sociales, es un proceso que dura toda la vida y en el que las personas adquieren y acumulan conocimientos, habilidades y actitudes mediante las experiencias cotidianas y su relación con el medio ambiente [2]. En lo que refiere a educación y formación del profesorado, la Ley de Educación 26.206 en su manifiesto hace un tratamiento especial sobre la educación no formal. En su Artículo 112 (Título IX) detalla que se deben promover propuestas de educación no formal, mediante el desarrollo de “programas y acciones educativas que den respuesta a los requerimientos y necesidades de capacitación y reconversión productiva y laboral, la promoción



comunitaria, la animación sociocultural y el mejoramiento de las condiciones de vida” [3]. Los lineamientos centrales se enfocan en la generación de nexos entre los diferentes contextos de aprendizaje –formal, no formal e informal-, por lo que no es casual que los lugares de formación docente e investigación intenten que sus futuros profesores empiecen a coordinar acciones con instituciones públicas o privadas y organizaciones no gubernamentales, comunitarias y sociales para desarrollar actividades formativas complementarias de la educación formal.

2. Materiales y métodos

En investigación educativa, son precisos nuevos enfoques que incluyan herramientas y prácticas de diseño participativo en diferentes ambientes. En el contexto de la asignatura Taller Educativo I del Profesorado en Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, durante el primer cuatrimestre de 2019, se elaboraron tres proyectos de investigación vinculados con la educación fuera de la escuela, con diversas metodologías y herramientas de investigación.

-Proyecto 1: Acercamiento a los aspectos predominantes del aprendizaje en el contexto informal de una huerta.

-Proyecto 2: Motivos de participación y concepciones sobre Educación Ambiental en un contexto de aprendizaje no formal.

-Proyecto 3: Potencialidades de la educación no formal en Educación Ambiental. Énfasis en tráfico ilegal de fauna y mascotismo.

A los fines de este escrito se hará énfasis en la diversidad de formas de hacer investigación educativa en ciencias, sobre temas que lentamente están comenzando a ser documentados y contemplados en las currículas.



3. Resultados

A continuación, se expondrán las distintas temáticas y aproximaciones metodológicas implementadas en los distintos proyectos de investigación.

El proyecto 1, es abordado desde un enfoque socio-antropológico con la intención de distinguir y revalorizar los rasgos que promueven la generación y circulación del aprendizaje a través del desarrollo de actividades en una huerta de la UNC. La investigación se realizará a través del análisis de las narrativas de los participantes que asisten con regularidad a una huerta abierta y participativa al público en general.

El proyecto 2, pretende estudiar las motivaciones y concepciones que configuran el desarrollo de un contexto de Educación Ambiental no formal. Se realizarán observaciones y encuestas a los distintos participantes de un taller que se desarrolla en la ciudad de Córdoba, permitiendo conocer los motivos y expectativas de participación de sus concurrentes y analizar las concepciones de Educación Ambiental presentes.

En el proyecto 3, se propone trabajar con un taller que aborda la temática de tráfico ilegal de fauna en escuelas secundarias de la ciudad de Córdoba. Durante el desarrollo de este taller se realizarán observaciones acerca de la dinámica generada en el aula y se administrarán cuestionarios. Con este estudio también se busca analizar las potencialidades educativas de la educación no formal en materia de Educación Ambiental como complemento de la educación formal.

4. Discusión

La inclusión de nuevos temas como la Educación Ambiental en contextos no formales o el aprendizaje informal en huertas, revisten relevancia para la formación del profesorado. Poder conocer acerca de nuevos ámbitos con los cuales pueden relacionarse los docentes, nos lleva a reflexionar sobre qué tipo de actitudes se deben desarrollar para el futuro ejercicio responsable del rol docente. Los contextos no formales de aprendizaje, son lugares simbólicos de prácticas y significados compartidos, es decir, espacios de socialización novedosos, en los



que circula el conocimiento, con formas de invención y creación diferente a las tradicionales [4]. Investigar e incorporar innovaciones pedagógicas que contemplen estos otros contextos (informales o no formales), invita a pensar en la formación de los profesionales de la educación, quienes ya no solo deben ajustar sus interacciones a ámbitos formales, sino que, junto con la complejización y la extensión de contextos deben, inevitablemente, ser concedores y conectores entre diversos ambientes de aprendizaje. Estos aportes nos llevan a apuntar a la formación de un profesorado que sea capaz de incluir nuevas concepciones sobre el aprendizaje, diferentes formas de intervenir en el aula y más allá de ella, y que principalmente desarrolle actitudes que contribuyan a asumir éticamente las responsabilidades que implican estos nuevos ámbitos de intervención e investigación.

5. Bibliografía

- [1] Aguirre Pérez, C. y Vázquez Molini, A. (2004). Consideraciones generales sobre la alfabetización científica en los museos de ciencia como espacios educativos no formales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3 (3), 1-26.
- [2] Martín, R., Rinaudo, M. C. Y Paoloni, P. (2019). *Comunidades. Estudios y experiencias sobre contextos y comunidades de aprendizaje*. Editorial Eduvim.
- [3] Congreso de la Nación Argentina, Ley de Educación Nacional N° 26.206, 2006.
- [4] Avila, O. (2007). Reinversiones de lo escolar: tensiones, límites y posibilidades”, en Baquero, R., Diker, G. y Frigerio, G. (Eds.), *Las formas de lo escolar*, Buenos Aires, Del Estante Editorial, pp.135-151.



UNA RUTINA DE PENSAMIENTO PARA DAR CUENTA DE LOS VÍNCULOS ENTRE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD EN ESTUDIANTES DE BIOLOGÍA DE LA FCEfYN

Masullo, Marina Silvia¹ y Marull Melero, María Eugenia²

¹ Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología de la FCEfYN, UNC.

² Facultad de Educación y Salud. Universidad Provincial de Córdoba.

marina.masullo@unc.edu.ar

areaorientacion@hotmail.com

Palabras claves: pensamiento visible, rutinas de pensamiento, cosmogramas

1. Introducción

Hacer visible el pensamiento en las clases requiere una meta-reflexión sobre qué y cómo se hizo para aprender algo. Diseñar actividades que faciliten el diálogo y la reflexión es la clave para que esto pueda ocurrir. Este es el tema de investigación que nos ocupa desde hace algunos años [1] -proyecto subsidiado por SECyT. UNC-. A partir de la preocupación de cómo hacer una actividad sencilla, factible de implementar en clase, en la que se pusieran de manifiesto las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad (CTS) es que se diseñó una rutina de pensamiento que denominamos “cosmograma”. En la que a partir de una viñeta y/o un artículo periodístico, los estudiantes deben reconocer diferentes actores y las finalidades de cada uno de ellos, esto debe plasmarse en un esquema sobre papel. La rutina fue aplicada en Epistemología y Metodología de la Ciencia, materia de primer año de la carrera de Biología de la FCEfYN. UNC. Se analizaron las producciones de los estudiantes y los resultados son expuestos en este trabajo.

2. Materiales y métodos

La idea de representar sobre el papel las relaciones CTS está inspirado en los trabajos de Bruno Latour [2] quien afirma que un acontecimiento complejo puede ser “desarmado” en capas en la que cada una de estas capas constituye un “curso de acción” que está conformado por un actor determinado y la finalidad que este se propone. A las relaciones entre cada una de estas capas las denomina “rodeos”. El proceso de identificar actores, cursos de acción,

rodeos, se denomina “traducción”. Así un cosmograma no es más que plasmar sobre la hoja de papel esa traducción, en la que se intenta representar la “composición” del evento.

Diseño de la rutina “cosmograma”:

1) Selección de nota periodística:

Fragmento: https://elpais.com/internacional/2018/01/05/argentina/1515168727_048792.html

Guerra entre la soja y los bosques en el norte de Argentina

La ley que los protege los árboles nativos cumple diez años sin resultados contra la frontera agrícola

...La Ley de Bosques el principal instrumento de política pública del que se vale Argentina para conservar sus bosques. Antes de la sanción, se desmontaban a razón de 300.000 hectáreas por año. Ese número disminuyó en forma notoria durante los últimos tres años: 190.589 hectáreas en 2014; 157.947 hectáreas durante 2015; y 136.473 hectáreas en 2016. Con todo, Argentina permanece entre los diez países que más árboles talaron en el

último cuarto de siglo, con 7,6 millones de hectáreas de bosques nativos.



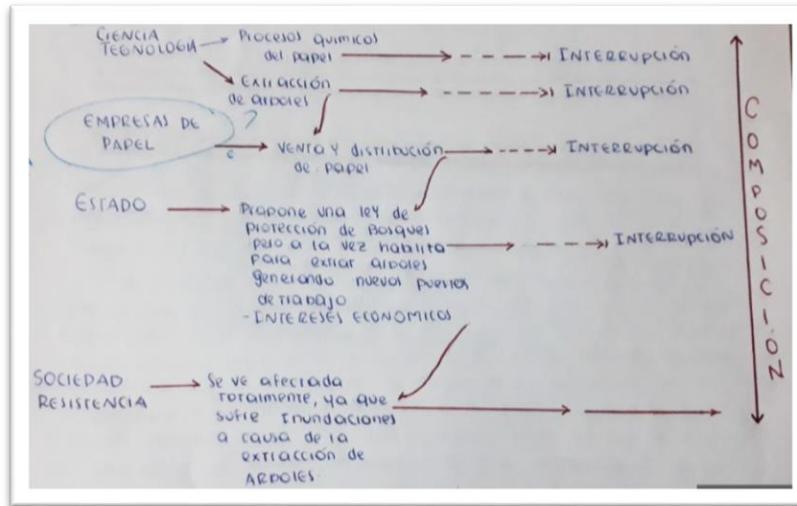
2) Consignas:

- a) *Identifique los actores, los cursos de acción, las interrupciones y los pasos al costado (rodeos).*
- b) *Representélo en una hoja de papel.*
- c) *Analice la composición del evento.*
- d) *Discuta con sus compañeros sobre las semejanzas y diferencias que encontraron entre los cosmogramas*

El diseño de la rutina cosmograma y la implementación en el aula la realizó un miembro del equipo, el análisis se llevó a cabo con otros miembros del equipo que no participaron del diseño, y algunos, ni de la implementación en el aula.

3. Resultados

La rutina se aplicó a 36 estudiantes del turno mañana que cursaban Epistemología y Metodología de la Ciencia. Algunos de los esquemas se muestran a continuación. Este es el segundo cosmograma que los estudiantes hacían, ya habían hecho otro después de la presentación de los conceptos de CTS.



En el 100% de los trabajos se reconocieron los siguientes actores: científicos, gobernantes al que más del 80% denomina Estado, sectores sociales, empresas (o economía). Sólo en algunos se diferencia un conocimiento científico de un conocimiento tecnológico. En el caso del Estado se le atribuye distintos cursos de acción (distintas finalidades): responsable de legislar a favor del medioambiente, pero también intereses económicos (ganancias por retenciones a la exportación de soja).

4. Discusión

Los resultados cuantitativos muestran que los estudiantes son capaces de reconocer los vínculos ciencia, tecnología, sociedad. La riqueza de la actividad propuesta se da en dos momentos, el primero cuando deben encontrar los actores y las finalidades de cada uno (definir los cursos de acción) y diagramarlos en el papel. El segundo momento es cuando se presentan los cosmogramas al grupo clase, es aquí en donde se discuten las interacciones entre los actores (rodeos) que en la representación gráfica sólo se muestran con una flecha. Además,



se pone de manifiesto las limitaciones de una representación bidimensional (en la hoja de papel) de un acontecimiento multidimensional en la que puede haber otras conexiones entre los cursos de acción que no necesariamente han quedado plasmadas en el diagrama. Aun así, y reconociendo los límites de la representación, lo más importante es la discusión que ocurre entre los estudiantes. Un cosmograma es una actividad que puede realizarse en un espacio de tiempo acotado (un trabajo práctico), que les da la voz a los estudiantes y que pone de manifiesto la vinculación de los conocimientos científico tecnológicos, en el entramado social, en un lugar y en un momento determinado. Favoreciendo una visión de las ciencias y las tecnologías como no neutrales y contextualizadas social, política e históricamente.

5. Bibliografía

[1] Masullo, M. 2018. *“Hacer visible el pensamiento en clases de ciencias. Las rutinas como estructuras en la investigación educativa”*. En Comunicando la Ciencia. Editores: Lorenzo, Ortolani y Odetti. Ediciones UNL. Primera edición. Santa Fe. Argentina. ISBN: 978-987-749-105-0.

[2] Latour, B. (2012). Cogitamus. Seis cartas sobre humanidades científicas. Editorial Paidós. Impreso en Buenos Aires. ISBN 9789501265804. Primera edición. Buenos Aires. Argentina.



PROMOVER EL SABER HACER USANDO EXPERIENCIAS PRÁCTICAS EN LA ASIGNATURA PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS

Melchiorre Mariana, Larrosa Nancy, Tale Nahir, Severini Hernán.

Cátedra de Procesos Biotecnológicos. Ingeniería Química. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC.

hernanseverini@gmail.com

Palabras claves: saber hacer, autogestión, competencias

1. Introducción

Parte de las actividades de la asignatura Procesos Biotecnológicos (PB), del noveno semestre de Ingeniería Química, corresponden a trabajos prácticos de laboratorio o planta piloto (TP). En general se refieren a ejecución y seguimiento de un proceso biotecnológico, registro y procesamiento de datos, discusión de resultados y elaboración de informes. La formulación de TP basados en guías con consignas definidas y materiales puestos a disposición por los docentes es la forma mayoritaria en la que se realizan los TP en la carrera. Según lo expresado por alumnos, estos abordajes: i) no incorporan adecuadamente requerimientos de desempeño profesional o propios de actividades laborales, como imprevisibilidad y necesidad de toma de decisiones durante su desarrollo; ii) implican bajo nivel de involucramiento y compromiso del estudiante; iii) proponen seguir acríticamente secuencias de pasos prescritos y delimitados; iv) restringen la manipulación de instrumental y equipos a un limitado grupo mientras la mayoría observa pasivamente; v) dificultan la evaluación de aspectos relacionados con actitudes y valores. En el contexto del aprendizaje por competencias [1] y con el propósito de estimular el saber hacer, se implementó en PB una secuencia de actividades prácticas tendiente a incrementar paulatinamente la responsabilidad en la organización, coordinación y concreción de actividades por parte de los alumnos. El objetivo de la innovación es: generar TP compatibles con el enfoque de enseñanza-aprendizaje centrado en el alumno para el desarrollo de competencias.

La innovación en los TP consistió en la construcción de un escenario didáctico que reduzca las falencias señaladas, con actividades acordadas y coordinadas por los propios ejecutores y



mayor presencia de otros mecanismos de aprendizaje, en especial el colaborativo [2], para: a) emular la implementación de actividades de potenciales entornos laborales; b) propiciar formas organizativas mediante equipos de trabajo en producciones continuas; c) incorporar el factor imprevisibilidad inherente a las producciones que involucran seres vivos; d) estimular la participación efectiva de todos los alumnos en las actividades.

2. Materiales y métodos

Se planificó una serie de cuatro TP conformando un gradiente entre dos formas opuestas respecto a la participación autónoma de los alumnos. El primero fue totalmente pautado por los docentes y los finales planificados y conducidos por los alumnos. En el primer TP se indicó a los alumnos que se organicen en grupos para el desarrollo y seguimiento de un proceso de producción de biomasa en frascos de potencia, que implicó desde la búsqueda y preparación de todos los elementos hasta el muestreo, determinación de variables de proceso, reporte de novedades e informe final. Los alumnos contaron una guía paso a paso y planillas de seguimiento provistas por los docentes para registrar, analizar y compartir los datos durante la experiencia a fin de tomar decisiones en tiempo real. El segundo TP, similar al primero pero a mayor escala, consistió en el desarrollo y seguimiento del proceso de producción y recuperación de biomasa en un biorreactor piloto. Las actividades fueron distribuidas y efectuadas por los alumnos, quienes no contaron con guía previa, siendo su responsabilidad las decisiones sobre el seguimiento y acciones de intervención. El tercer TP consistió en el desarrollo y seguimiento del tratamiento de un efluente de industria láctea y el cuarto en la inmovilización de levaduras y determinación de actividad invertasa (el procedimiento de inmovilización fue mostrado por los docentes mediante video en LEV). La preparación, puesta en marcha y tareas en serie y en paralelo para los TP se desarrolló durante una semana; mientras la determinación de variables se concentró en 8 h. En el diseño de estos prácticos se contempló que la carga horaria real presencial de los alumnos no supere las 4,5 horas semanales promedio. La opinión del equipo docente se describe cualitativamente y la de los alumnos se registró mediante una encuesta (Figura 1).

“Desde su experiencia y comparando la modalidad que se implementó el semestre pasado en la asignatura Procesos Biotecnológicos con las más habituales con que realizó los distintos trabajos prácticos experimentales a lo largo de la carrera, por favor, puntúe de 0 a 10 el grado de coincidencia con las siguientes afirmaciones, siendo 0 el menor y 10 el mayor.

Los TP de Procesos biotecnológicos permitieron:

- 1. incorporar más adecuadamente algunos aspectos vinculados al desempeño profesional o propios de muchas actividades laborales, tales como la imprevisibilidad, la toma de decisiones durante el desarrollo de la actividad y las tareas interrelacionada y prolongadas en el tiempo;*
- 2. mayor involucramiento y compromiso individual con las actividades;*
- 3. mayor participación en la ejecución de las tareas definidas y consensuadas;*
- 4. mayor requerimiento de coordinación entre los integrantes dentro de cada grupo;*
- 5. mayor requerimiento de coordinación entre los diferentes grupos;*
- 6. mayor incorporación y aportes personales para la mejora de las tareas prescriptas y delimitadas;*
- 7. mayor desarrollo del espíritu crítico respecto a los conocimientos y las tareas propias y a las de los demás”.*

Figura 1. Encuesta remitida a alumnos de PB en 2019

3. Resultados

En los TP se pudieron emular procesos biotecnológicos que tuvieron en común la duración prolongada en el tiempo, la imprevisibilidad y lo contingente del funcionamiento de los sistemas biológicos y ser soporte para introducir y discutir contenidos, manipular instrumental e implementar metodologías propias de estos procesos. Asimismo, todos los integrantes de los grupos tuvieron tareas a cumplir y asumieron la responsabilidad de la articulación y desarrollo efectivo de la actividad. El grado de desarrollo de competencias tecnológicas fue variable dentro de los grupos (manipulación de instrumental, toma de decisiones). Respecto de las competencias sociales y actitudinales se observaron conductas de liderazgo, de coordinación y de apoyo mutuo dentro y entre grupos, y también problemas para autoorganización a medida que el grupo era más numeroso. El grupo clase no pudo generar el informe común solicitado en el primer TP. La encuesta fue respondida por el 44% de los alumnos de PB (Figura 2). Se observa que los valores promedio son positivos respecto a la metodología implementada, especialmente en el acercamiento a escenarios reales y requerimientos de coordinación (1, 4, 5), y más bajos y dispersos en lo relativo a la actuación individual (2, 3, 6). Se observó también alta dispersión de valores y fuerte correlación entre las puntuaciones referidas al accionar

individual, mostrando que el escenario didáctico no aseguró la participación plena para todos los alumnos, la que dependió más de sus características o circunstancias personales.

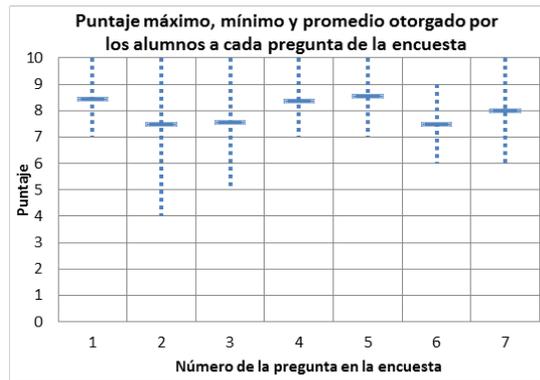


Figura 2. Grado de coincidencia con las afirmaciones propuestas en la encuesta a alumnos de PB. (

4. Conclusión

Este abordaje permitió emular el trabajo en equipo, potenciar el aprendizaje colaborativo, la enseñanza entre pares y la afirmación de métodos de aprendizaje y de desarrollo autónomos. Si bien todos los aspectos relevados son evaluados positivamente, se debe modificar el diseño de manera de incrementar la posibilidad de participación individual de todos los alumnos en la organización y ejecución de las actividades. Los resultados de las encuestas y la apreciación cualitativa de los docentes muestran que esta metodología resulta adecuada y coherente con el proceso de enseñanza-aprendizaje de competencias centrado en el alumno.

5. Bibliografía

[1] CONFEDI (2018). Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de Carreras de Ingeniería en la República Argentina “Libro rojo de CONFEDI”

[2] Díaz Barriga, Ángel (2006). El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio?, en Perfiles Educativos, México, Vol. XXVIII, Núm. 111, 3a. Época. pp. 7-36.



EL USO DE IMÁGENES Y NARRATIVAS PARA LA REFLEXIÓN DE PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA

Ocelli Maricel, Biber Priscila Ariadna, Fussero Gimena Betina, Claudio Alejandro Sosa

Cátedra de Práctica de La Enseñanza. Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología.
FCEfyn, UNC.

practicafcefyn@gmail.com

Palabras claves: Práctica de la enseñanza, Rol docente, Emociones

1. Introducción

La reflexión docente como construcción crítica de la experiencia demanda en forma ineludible desarrollar un contraste intersubjetivo y plural. Por lo tanto, reflexionar implica repensarse en la práctica y tomar conciencia de los supuestos que sustentan el desarrollo profesional docente [1, 2]. En la formación docente inicial, la construcción de narrativas promueve procesos reflexivos ya que permiten expresar saberes, emociones y experiencias a través de un relato [3]. Sin embargo, para la expresión de las emociones vinculadas a las prácticas, resulta necesario provocar que la escritura fomente la objetivación de la experiencia personal, retornar sobre sí misma/o implica interrogarse y hacer consciente las propias angustias, deseos y miedos. Una manera de promover este tipo de reflexión es a través de la utilización de imágenes [4]. El objetivo de este trabajo es analizar las reflexiones logradas por las y los practicantes a partir de la selección de imágenes y la escritura de narrativas reflexivas en la asignatura de Práctica de la Enseñanza.

2. Materiales y métodos

La experiencia se desarrolla en la Cátedra de Práctica de Enseñanza del Profesorado en Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba. En esta asignatura se llevan a cabo tres prácticas de enseñanza en instituciones educativas y contextos diversos. La primera tiene lugar en el ámbito de la escuela secundaria, la segunda con carácter de residencia por su intensidad horaria en el nivel superior y la última en contextos no formales e informales. Durante cada una de ellas se propone la

construcción de diferentes tipos de narrativas como autobiografías, diarios y registros de observaciones. En este trabajo nos focalizamos en la escritura de narrativas reflexivas construidas al finalizar la primera práctica y antes de iniciar la práctica de residencia. Así, luego de conocer el lugar en el que llevarán adelante las prácticas en el nivel superior les planteamos la siguiente consigna: En vistas a su rol como “formadores de formadores” seleccionen una imagen, pintura o expresión artística que simbolice su sentir en este momento de la práctica y escriban por qué esa imagen les representa. A continuación realizamos un análisis del contenido de 30 narrativas construidas por los estudiantes en las cohortes 2017, 2018 y 2019.

3. Resultados

Las imágenes seleccionadas por el estudiantado fueron en su mayoría (17/30) ilustraciones, y en menor proporción fotografías (7/30) y obras de arte (6/30). La actividad permitió que las y los practicantes expliciten cómo se percibían en el momento de iniciar su segunda práctica. Resulta interesante destacar dos ejes principales que surgieron de las reflexiones del estudiantado, en primer lugar con una mayor frecuencia se registran expresiones vinculadas al desafío personal que significan las prácticas, expresando con una connotación positiva el deseo de realizarlas como una manera de cumplir con sus propias metas y que a través de este proceso tiene lugar una deconstrucción y reconstrucción de sí mismas/os. Un ejemplo de este sentir es la narrativa vinculada a la Figura 1.a escrita por una estudiante de la cohorte 2017 “La imagen representa para mí la construcción y reestructuración permanente. Habla de lo que ocurre en mí desde el momento en que me enfrente a la realidad de la práctica y también del objetivo que quisiera lograr. Habla de desorden, de dinámica... De un proceso que comenzó y que hay que enfrentar.” El segundo eje de análisis en orden de frecuencia se refirió a la responsabilidad ética de la tarea docente en tanto significa la oportunidad para la construcción de un mundo más justo en función de los efectos multiplicadores de la educación. Un ejemplo de este sentir es la narrativa vinculada a la Figura 1.b escrita por una estudiante de la cohorte 2018 “La imagen que elegí representa una pintura de Van Gogh que está construida con pequeñas fichas de dominó. Con esto quiero destacar la responsabilidad a la que uno se enfrenta en la formación de formadores, en donde cada una/o de nuestros estudiantes va a expresar lo que aprende a otros teniendo un efecto multiplicador, que al igual que estas fichas pueden moverse una sobre

otra. Pero no debemos olvidar que como en este caso cada ficha forma parte de algo complejo y hermosos como lo es la educación y ser parte del aprendizaje de otros”.

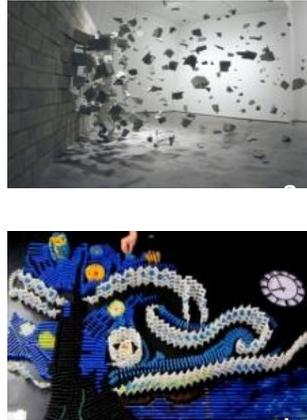


Figura 1. a) Ilustración seleccionada por una estudiante; b) Obra de arte seleccionada por una estudiante

4. Discusión

El análisis de las narrativas construidas por las y los practicantes expone la necesidad de crear espacios específicos para pensar y reflexionar acerca de la tarea docente y cómo las imágenes resultan útiles para expresar emociones y concepciones. Estas narrativas se convirtieron en oportunidades para conectarse con las utopías y para hacerse eco de las palabras de Philip Meirieu [2] quien indica que “Hacerse profesor es invertir en el futuro, ya que significa trabajar todos los días en los aprendizajes [...] nuestro trabajo consiste en convencer a nuestros alumnos, contra toda fatalidad, de que un futuro diferente es posible. Un futuro en el cual, gracias a que habrá conseguido aprender, podrá comprenderse mejor y comprender el mundo, y así asumir, prolongar y subvertir su propia historia.”



Facultad de
Ciencias Exactas
Físicas y Naturales

5. Bibliografía

- [1] Edelstein, G. (2013). Formar y formarse en la enseñanza. Buenos Aires: Paidós.
- [2] Meirieu, P. (2006). Carta a un joven profesor. Por qué ser profesor hoy. Barcelona: Grao.
- [3] Ocelli, M.; Ferrero, M.T.; Biber, P.A. y Sosa, C.A. (2017). Narrar las prácticas de enseñanza. Una experiencia en el profesorado de biología de la UNC. Educación, Formación e Investigación, 3 (5): 181-192.
- [4] Rigo, D.Y. (2014). Aprender y enseñar a través de imágenes. Desafío educativo. Arte y Sociedad. Revista de Investigación, 6. <http://asri.eumed.net/6/educacion-imagenes.html>



ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA – AULAS VIRTUALES

Roitman Claudia Alejandra, Pastore Liliana Beatriz, Natali Osvaldo

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC.

roitmanclaudia@gmail.com

liliana_pastore@hotmail.com

nataliosvaldo@hotmail.com

Palabras claves: enseñanza-aprendizaje, Análisis Matemático II, Aula Virtual.

1. Introducción

El presente trabajo propone transmitir el recorrido de experiencias llevadas a cabo en la Cátedra de “Análisis Matemático II”, experiencias que apuntaron a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La tendencia es cada vez mayor a pasar de un aprendizaje principalmente centrado en el docente (concepto tradicional del proceso de enseñanza-aprendizaje), hacia uno centrado en el estudiante, lo cual implica, entre otras cosas, un cambio en los roles de estudiantes y docentes. El rol del docente dejará de ser únicamente el de transmisor de conocimientos para convertirse en un facilitador y orientador del conocimiento y en un participante del proceso de aprendizaje, junto con el estudiante.

Este nuevo rol del docente requiere la puesta en marcha de nuevas sapiencias y habilidades. Tanto en la concepción tradicional del proceso de enseñanza-aprendizaje, como en su nueva concepción, el papel del docente es de vital importancia y por tanto se necesita de buenos docentes competentes y capaces de dejar una positiva huella en el estudiante.

Sin embargo, existen factores relacionados con los educadores abocados a la matemática que afectan el proceso de enseñanza-aprendizaje de dicha materia, entre los que se puede citar, por ejemplo, la existencia de profesores de ciencias que, aunque con un adecuado dominio del contenido matemático, carecen de una formación didáctica sólida.

Por otra parte, es también frecuente que, aún con el apoyo de un profesor sumamente competente, algunos estudiantes sufren dificultades a la hora del aprendizaje.

El principio didáctico de la vinculación de lo individual y lo colectivo, plantea que en el proceso de enseñanza-aprendizaje se deben conjugar los intereses del colectivo de estudiantes

con los de cada individuo sobre la base de la unión de los objetivos de dicho proceso. El profesor, además de estimular el trabajo colectivo, ha de prestar atención a las diferencias individuales, tanto de aquellos estudiantes que son aventajados en relación con el resto, como de aquellos que se rezagan [1].

Es así como, en la actualidad, el ámbito académico se encuentra en el seno de un proceso de hibridación, en el cual, si bien la actividad presencial es muy fuerte y mayoritaria, se ha comenzado a “repensar” la práctica docente en función de la virtualidad, haciendo, paulatinamente, que el aula se convierta en un aula “porosa” (figura 1). De esta manera, se logra trascender la limitación física del espacio, permitiendo el acceso a estudiantes que se encuentren en diversos lugares. El Aula Virtual se puede incorporar como parte del aula tradicional, como una extensión de la misma, produciendo un “borramiento de los límites” entre una y otra [2].

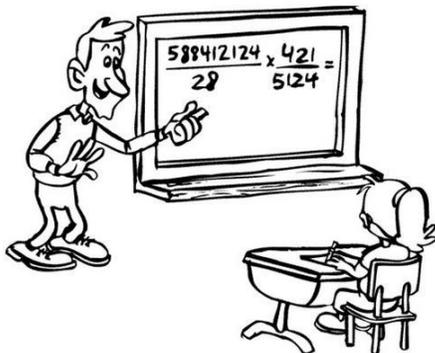


Figura 1

Considerando lo expresado ut-supra, a continuación se describirán las experiencias realizadas en tres comisiones de la Cátedra “Análisis Matemático II”. Esta materia pertenece al ciclo básico de todas las Ingenierías (FCEfYN-UNC) y se desarrolla en el primer cuatrimestre del segundo año lectivo.

Dicha asignatura no cuenta con un Profesor Titular, en su lugar, un profesor adjunto desempeña el papel de encargado por un período corto. Tampoco cuenta con unificación en relación al dictado de los temas del programa (grado de dificultad, nomenclatura utilizada y tipos de ejercicios). Por otra parte, comprende una modalidad práctica más compleja y extensa en comparación con las otras cátedras de matemática.



Lo expuesto desencadena en una serie de consecuencias, entre las cuales se pueden mencionar: bajo promedio de aprobados, desigualdad del valor de aprobados entre las diferentes comisiones, alta cantidad de alumnos que recursan, incluso varias veces, y, también, alto grado de deserción. Dichas vicisitudes fueron las que impulsaron la búsqueda de ciertas innovaciones -en este escrito se destacarán aquellas relacionadas con el uso del aula virtual-.

2. Materiales y métodos

Las experiencias expuestas aquí se realizaron en el cursado del primer cuatrimestre del año 2019 en 3 comisiones. Su finalidad fue eficientizar el desarrollo de la materia. Se ampliaron los canales de las clases convencionales acudiendo a un Aula Virtual que permitió el encuentro de profesores y alumnos. Es así como se fomentó el intercambio de contenidos en un entorno online, logrando contacto e interacción virtual entre profesores y estudiantes.

Abocados a la simplicidad y amigabilidad, se eligió Google Classroom (figuras 2 y 3), plataforma gratuita educativa de blended learning [3]. Dicha plataforma está mencionada en el punto 3) de la página de la Facultad “nueva casilla de correo” [4]. Para ser integrante se necesita una clave de acceso única; debido al comentario entre los estudiantes se autorizó a dar la clave para cualquier alumno que esté cursando la materia. La utilización docente principal se basó en la actividad de subir material práctico que no se desarrolla en clase por falta de tiempo, material vital para la comprensión de los temas. Así, las dudas surgidas se disipaban dentro del Aula Virtual, ya sea por el aporte del docente o la interacción entre los alumnos. Además, durante la experiencia se sumaron mensajes de los docentes en los cuales se daba aviso, por ejemplo, de cambio de aulas, días de parciales, instrucciones sobre la implementación de las actas de promoción, entre otros.



Figura 2



Figura 3

3. Resultados

Considerando que fue una experiencia piloto, surgida de la necesidad de mejorar la relación enseñanza-aprendizaje, los resultados fueron positivos comparados con la clase convencional. Se logró una impronta más dinámica en el dictado de la materia. Durante la clase presencial hubo más tiempo para interrelacionarse con el alumnado, dejando el resto del aprendizaje en el Aula Virtual y su seguimiento por parte de los docentes.

Los datos que se relevaron fueron (tabla 1):

Tabla 1

Alumnos que participaron	497
Material práctico subido, desarrollado y a desarrollar.	103
Intervenciones de los docentes.	126
Intervenciones entre los alumnos.	253
Mensajes de los docentes para los alumnos.	98



4. Discusión

Esta innovación puede conllevar a paliar la problemática compleja de la materia. Los resultados arrojados por las experiencias citadas indicaran que es positivo ampliar la clase mediante el uso de Aulas Virtuales

La implementación del Aula Virtual despierta el interés participativo de gran parte de los estudiantes, logrando más seguridad y comprensión a la hora de desarrollar un tema, provocando el mejoramiento sustancial de la relación enseñanza-aprendizaje.

En cuanto al rendimiento en los parciales, hay un aumento de aprobados con respecto a años anteriores; razón por la cual se ha decidido continuar con la aplicación del método planteado, perfeccionándolo a los fines de asentar los avances por año para poder obtener resultados más precisos.

5. Bibliografía

[1] Ruiz Socarras, J.M. (2008). Revista Iberoamericana de Educación. Ed. OEI.

[2] Forestello, R. y Gallino, M. (2017). “Aulas virtuales, aulas sin paredes...entornos de enseñanza y de aprendizaje” en Enseñar Ciencias Experimentales con TIC. FCEyN.UNC.

[3] Friesen, N. (2012). The place of the Classroom and the space of the screen.

[4] <http://www.portal.efn.uncor.edu/?p=6503>.



ACTIVIDAD ÁULICA PARA ACTIVACIÓN DE CONOCIMIENTOS PREVIOS COMO BASE DEL APRENDIZAJE COGNITIVO

Rovetto, Laura J. ^{1,2}

¹ Departamento de Química Industrial y Aplicada. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, UNC.

² IPQA - Instituto de investigación y desarrollo en ingeniería de Procesos y Química Aplicada
laura.rovetto@unc.edu.ar

Palabras claves: recuperación contenidos previos, evaluación entre pares, autoevaluación.

1. Introducción

La clave del aprendizaje significativo propuesto por David Ausubel radica en la creación de vínculos entre nuevos conceptos y los conocimientos previos. Para que esto pueda llevarse a cabo, es requisito que el conocimiento precedente sea sólido y comprendido por el estudiante, de este modo, puede recurrir al mismo para su reinterpretación como base del aprendizaje cognitivo [1].

Dentro de las estrategias didácticas de enseñanza que contribuyen al aprendizaje significativo, se encuentran las *preinstruccionales* (se recomienda usarlas al inicio de la clase), que esencialmente tratan de activar y usar los conocimientos previos con la intención de facilitar el entendimiento, asimilación e interpretación de información nueva. Esta activación de conocimientos previos sirve en un doble sentido: para conocer lo que saben los alumnos y para utilizar tal conocimiento como base para promover nuevos aprendizajes, además de ayudar a que el estudiante se ubique en el contexto conceptual apropiado [2]

Como estrategia para activar conocimientos previos, la *actividad generadora de información previa* permite a los alumnos activar, reflexionar y compartir los conocimientos previos sobre un tema determinado a través de una lluvia de ideas. En el desarrollo de dicha actividad Cooper [2] propone una serie de acciones que pueden resumirse brevemente de la siguiente manera:

- ✓ Introducir la temática central de interés.
- ✓ Solicitar a los alumnos que anoten todas las ideas que conozcan sobre dicha temática.



Si los alumnos ya saben elaborar algún tipo de representación gráfica conocida, puede solicitarse que elaboren uno con dichas ideas.

- ✓ Marcar un tiempo limitado para la realización de la tarea (debe ser breve)
- ✓ Exponer las ideas o presentar el material
- ✓ Discutir la información recabada, señalar la información errónea.
- ✓ Originar una discusión breve relacionada con la información nueva que se va a aprender.

La importancia de los conocimientos previos resulta fundamental para el aprendizaje, la idea es ayudar a los alumnos a activar lo que ya saben para poder mostrarles información nueva. De esta manera, lograr que integren nuevos datos a sus esquemas de conocimiento ya existentes (en lugar de pedirles que creen esquemas de conocimiento nuevos).

En base a lo expuesto se desarrolló una actividad áulica innovadora en el dictado de la materia, con el propósito de motivar a los alumnos a recuperar contenidos previos, poniéndolos en la situación de establecer vínculos con conceptos aprendidos para la futura construcción del conocimiento de nuevos aspectos relacionados a la temática en cuestión. Se propuso un trabajo en equipo, para promover además el aprendizaje colaborativo y el trabajo en grupo, ya que esto permite expandir su pensamiento, y establece un enriquecedor modo de descubrimiento a la vez de fomentar las relaciones entre pares.

2. Materiales y métodos

Se desarrolló una *actividad de recuperación de contenidos previos*, la cual se abordó presentado el objetivo de la misma, el de recordar conceptos previos adquiridos, para comprender su vínculo con nuevos a ser aprendidos y construir el conocimiento desde dicha base conceptual. De esta manera se propone un aprendizaje intencional, considerando que es beneficioso, si el estudiante es consciente de la finalidad de las actividades pedagógicas.

Se dividió a los alumnos presentes en 4 grupos de manera aleatoria (la Tabla 1 resume la conformación de los grupos). Se procedió a explicar la actividad: en 30 minutos cada grupo debía elaborar material gráfico que resumiera toda la información que de manera grupal consiguieran acordar respecto al tema en cuestión “a repasar”, incorporando conceptos,

fórmulas, gráficos, etc. y todo aquellos componentes del tema que consideraran relevantes de la manera más completa posible. Durante el desarrollo de la actividad, se indicaba el tiempo restante para la entrega del material. Concluido el plazo de elaboración, debían exponer el material y luego cada grupo, calificaría a los demás según lo que logren interpretar de dicho material expuesto. Finalmente los grupos también se autoevaluarían.

3. Resultados

La Figura 1 muestra la dinámica de la clase: los distintos grupos de estudiantes trabajando de manera conjunta y el material didáctico elaborado por cada uno de los grupos. La Tabla 1, resume las calificaciones otorgadas entre grupos (valores en negro) y la nota de autoevaluación (valores en rojo), así como número de integrantes en cada grupo y calificación final promedio obtenido por cada grupo.



Figura 1. Actividad áulica: trabajo en equipos y material elaborado por los mismos (imágenes propias)

Tabla 1. Resumen de calificaciones por pares (negro) y autoevaluación (rojo) de los grupos

		Notas Grupo Evaluado			
		A	B	C	D
Notas Grupo Evaluador	A	7	7	8	7
	B	7	8	7	7
	C	7	8	8	8
	D	7	8	9	7
Nota promedio		7	7,75	8	7,25
Nro. participantes		7	10	7	9

4. Discusión

El objetivo de esta actividad fue evaluar el proceso cognitivo de activación de contenidos previos, mediante la generación por parte de los alumnos de material gráfico referido a un tema particular, como resultado del trabajo en equipo en un tiempo acotado. El material gráfico presentado por cada grupo de estudiantes fue evaluado por los demás grupos y finalmente autoevaluado. En dicha evaluación los estudiantes consideraron la claridad de los contenidos plasmados en el material gráfico, el grado de profundidad de los mismos, así como la prolijidad para exponer las ideas.

Durante el desarrollo de la actividad se observó una clara predisposición por todos los grupos a participar en la actividad, un trabajo en equipo colaborativo y una designación de roles parcial. Ninguno de los grupos logró respetar los tiempos establecidos para la finalización de la actividad, solicitando tiempo extra para su conclusión. Se trabajó de manera desestructurada, favoreciendo la relación entre pares y hacia y con el profesor. La evaluación entre pares fue respetuosa, aunque los estudiantes se manifestaban inhibidos de hacer observaciones en los demás trabajos expuestos.

Se motivó a los estudiantes a que realicen una reflexión sobre el desarrollo de la actividad y una evaluación de su propia actuación (grupal) principalmente mediante la autoevaluación y la comparación entre los diferentes grupos.



5. Conclusiones

Con el desarrollo de la actividad propuesta se observó que el conocimiento previo se activó notoriamente, con lo cual la recuperación de contenidos para una posterior construcción del conocimiento se logró satisfactoriamente. La implementación de esta actividad innovadora, sirvió de anclaje para el desarrollo de nuevos contenidos facilitando de este modo el aprendizaje cognitivo de los estudiantes.

La mayoría de los estudiantes se manifestaron satisfechos con la actividad realizada, ponderando positivamente su implementación, en comparación con la habitual exposición de contenidos “*de repaso*” ofrecida por el profesor. Se evidenciaron necesidades de aprender a planificar, distribuir tareas, asignar roles y respetar los plazos de tiempos asignados, en todos los grupos. Se observó que al trabajar en equipo se plantean metas que se materializan en logros en común, lo que genera una complacencia entre pares y al mismo tiempo una motivación de todo el grupo.

Se propone volver a utilizar esta estrategia didáctica en otros casos dados los resultados positivos observados en esta actividad así como la favorable percepción de los estudiantes en la implementación de la misma.

6. Bibliografía

- [1] Diaz-Barriaga Arceo, Frida; Hernández Rojas, Gerardo (2002) Estrategias docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructivista. 2a ed. México: McGraw-Hill Interamericana. ISBN 9789701035269
- [2] Cooper, J. D. (1990). Como Mejorar la Comprensión Lectora. Madrid, Aprendizaje Visor-MEC.



ACTIVIDADES PROPEDEÚTICAS PARA CONSEGUIR COMPETENCIAS DE TRABAJO EN EQUIPO Y DE COMUNICACIÓN

Saldís Nancy, Colasanto Carina, Carraro Paola, O`Mill Patricia, Pisoni Gerardo, Gómez Marcelo

Cátedra Química General II. Ingeniería Química. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales,
UNC.

nanciesaldis@yahoo.com.ar

ccolasanto@yahoo.com.ar

paocarraro@gmail.com

patriciaomill@gmail.com

pisonigerardo@gmail.com

mgomez@cnm.unc.edu.ar

Palabras claves: competencias, equipos de trabajo; comunicación efectiva.

1. Introducción

Un equipo es un grupo de personas trabajando de manera coordinada para ejecutar un proyecto. Las tendencias actuales en diseño organizacional consideran las diferentes modalidades de equipos como piedras angulares de las arquitecturas organizacionales [1]. Realizar tareas de aprendizaje en equipo supone un profundo cambio, los estudiantes descubren que se potencian las relaciones humanas, que se genera un ambiente ameno y que se aprende más y mejor [2]. El Consejo Federal de Decanos de Ingeniería [3] ha definido las Competencias Genéricas de egreso y, dentro de ellas, las denominadas Competencias sociales, políticas y actitudinales entre las que se destacan Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo y Comunicarse con efectividad, entre otras. Las primeras están relacionadas con capacidades tales como: a. identificar metas y responsabilidades individuales y colectivas y actuar de acuerdo a ellas. b. reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo y llegar a acuerdos. c. asumir responsabilidades y roles dentro del equipo de trabajo. Las segundas se articulan con las capacidades de: a. seleccionar las estrategias de comunicación; b. producir e interpretar textos técnicos. En esta dirección, la cátedra de Química General II de la carrera Ingeniería Química (IQ) de la FCEyN UNC, anualmente propone a los estudiantes tres actividades para realizar en equipo. El objetivo

fundamental es lograr que los jóvenes efectúen una práctica propedéutica en este estilo de aprendizaje para prepararse en el trabajo en equipo y en la comunicación de lo producido.

2. Materiales y métodos

El equipo de cátedra seleccionó algunas capacidades de egreso que supone son adecuadas para desarrollar en un primer año de ingeniería. En este curso de aproximadamente 150 estudiantes se les propone que formen equipos atendiendo ciertas condiciones: a. conformar grupo de hasta 6 alumnos; b. intentar equipos equilibrados con diversas visiones, niveles y formas de trabajar; c. adoptar el espacio virtual para la construcción en equipo; d. comunicar lo producido de acuerdo a lo que establece la cátedra; e. el rol del docente será de consultor. Al aula virtual de la cátedra se subió información acerca del concepto de equipo, roles, trabajo colaborativo, y otros.

Para la adquisición de competencias de desempeño en equipos de trabajo y comunicaciones efectivas se sugieren actividades, contenidos y capacidades (Tabla 1). Los contenidos se proponen en 3 momentos distintos: Vocabulario básico de IQ al comienzo del curso, Electroquímica a los 2 meses de comenzado, y las Experiencias autónomas al finalizar. Los instrumentos utilizados para evaluación de trabajos en equipo son listas de cotejo (Tabla 2). Para analizar los datos se consideraron estas listas y el registro de la observación no participante.

Tabla 1. Relación entre capacidades y actividades

CAPACIDADES DESARROLLAR	A	ACTIVIDADES QUE REALIZAN LOS ESTUDIANTES REUNIDOS EN EQUIPOS	CONTENIDOS
-Ser capaz de asumir como propios los objetivos del grupo y actuar para alcanzarlos. -Escuchar y aceptar la existencia y validez de distintos puntos de vista		-Gestionan visita (eligen, se comunican, pautan fecha, horario, asisten) a planta procesadora sencilla de cualquier material.	Vocabulario básico de IQ. Trabajo autónomo (TA)
		-Seleccionan conceptos de bibliografía diversa.	Electroquímica.
		-Elijen experimentación, recrean o inventan y demuestran un concepto.	Experiencias autónomas (EA) de laboratorio.
-Proponer y/o desarrollar metodologías de trabajo acordes a objetivos a alcanzar.		-Escriben monografía de manera colaborativa dadas condiciones específicas.	Vocabulario básico de IQ. TA.

-Expresarse con claridad (oral o escrito) -Identificar tema central y puntos claves. -Promover actitud participativa -Manejar herramientas informáticas acordes	-Arman presentaciones y efectúan exposiciones orales con reglas claras de construcción y expresión.	Electroquímica
	-Demuestran prácticamente conceptos o propiedades	EA de laboratorio.
-Respetar compromisos (tareas y plazos) -Adaptar estrategias de comunicación a los objetivos	-Entregan monografía en tiempo y forma	Vocabulario de IQ. TA
	-Exponen contenidos y experiencias en fecha determinada por profesores	Electroquímica y EA de Laboratorio

Tabla 2. Ejemplo de lista de cotejo

NOMBRES DE INTEGRANTES: ALGUNOS INDICADORES	NOTA PROPUESTA:			
	EXCELENTE	BIEN	REGULAR	DEFICIENTE
Entrega en tiempo y forma indicada				
Expresión y uso de vocabulario técnico				
Jerarquización de contenidos				
Manejo de herramientas informáticas				
Trabajo articulado y coherente				
Participación de integrantes				

3. Resultados

Se presentan algunos resultados promedio de los últimos 5 años de implementación. Al inicio del cursado los estudiantes conformaron aproximadamente 25 equipos, un 15% de ellos no logró permanecer hasta el final. Algunos estudiantes no consiguieron incluirse al comienzo y fueron ubicados en cualquier grupo de manera aleatoria. Al mediar el curso se produjeron movimientos de integrantes a otros grupos alcanzando el 10% del total de estudiantes. Un 20% debió revisar lo producido en el primer tema, valor que fue disminuyendo paulatinamente. 5 grupos en promedio solicitaron ayuda en la confección de presentaciones orales o virtuales// y un porcentaje cercano al 80% se expresó de manera correcta, jerarquizó contenidos y se comprometió con las actividades. Los equipos consiguieron mejorar sus rendimientos a medida que avanzaba el curso.



4. Discusión

El análisis de los datos indican que la forma de construcción de los grupos influyó favorablemente en la permanencia, metodología colaborativa y en la producción del equipo. La motivación intrínseca del estudiante parece ser determinante. La observación no participante permite asegurar que el rol de coordinador del grupo está ligado con el desempeño de este estilo de aprendizaje, ya que los equipos con fuerte presencia de estos consiguieron mejores resultados. La capacidad de trabajo en equipo y la comunicación efectiva son competencias demandadas por la sociedad y empresas, por ello es intención dar continuidad a estas actividades y enfatizarlas.

5. Bibliografía

[1] Cordery J., Morrison D., Wright, B. y Wall, T. (2010). The impact of autonomy and task uncertainty on team performance: A longitudinal field study. *Journal of Organizational Behavior*.

[2] Perretti F. y Negro G. (2007). Mixing genres and matching people: A study of innovation and team composition in Hollywood, en *Efectividad de los equipos de trabajo, una revisión de la última década de investigación*. *Revista de Psicología del Trabajo y de las Organizaciones*.

[3] Documentos de CONFEDI. *Competencias en Ingeniería*. (2014). 1º edición: Universidad FASTA Ed. Mar del Plata.



ADQUISICIÓN SIGNIFICATIVA DE CONOCIMIENTOS A TRAVÉS DEL RECURSADO SEMIPRESENCIAL CON AULA VIRTUAL

Saldís Nancy, Colasanto Carina, Carraro Paola, O`Mill Patricia, Pisoni Gerardo, Gómez Marcelo

Cátedra Química General II. Ingeniería Química. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales,
UNC

nanciesaldis@yahoo.com.ar

ccolasanto@yahoo.com.ar

paocarraro@gmail.com

patriciaomill@gmail.com

pisonigerardo@gmail.com

mgomez@cnm.unc.edu.ar

Palabras claves: adquisición significativa, recursado semipresencial, aula virtual

1. Introducción

La adquisición significativa de los saberes por parte de los estudiantes requiere que el docente promueva la activación de aprendizajes previos, reconozca y los ayude a reconocer lo aprendido, y presente los nuevos conocimientos buscando la articulación entre temas y construyendo enlaces entre saberes que ya poseen y nuevos. Tobón [1] propone lograr: a. competencias interpretativas realizando lecturas, analogías y ejemplificaciones; b. competencias argumentativas mencionando la justificación, análisis y debate; y c. competencias propositivas sugiriendo identificación, descripción, análisis y resolución de problemas. El diseño del aprendizaje es el proceso de planificación, estructuración y secuencia de actividades [2]. Este diseño sólo puede ser compartido si se trata de una representación que facilite la información necesaria para llegar a entenderla, proporcionando detalles de los elementos constituyentes de las tareas de aprendizaje, recursos y apoyos [3]. A partir de la implementación de los reparcializados o redictados de asignaturas en contra semestre, desde la Cátedra Química General II del segundo semestre de Ingeniería Química de la FCEyN de la UNC, se ofrece una propuesta semipresencial con actividades en el aula virtual (AV) la cual es revisada y actualizada anualmente. Los objetivos fueron: diseñar la enseñanza a través de



la secuenciación de un conjunto de tareas necesarias para alcanzar los objetivos de aprendizaje en los estudiantes, y readaptar las prácticas docentes a los nuevos ambientes de aprendizaje.

2. Materiales y métodos

El diseño de actividades para la semipresencialidad consta de 1 clase inicial de iniciación, 2 clases de integración, 2 parciales presenciales, consultas individuales y el trabajo a distancia. Para ello se diseñó el AV "Química General II Curso Apoyo 1º semestre", un prototipo que comenzó utilizando el entorno virtual de la FRC UTN en 2001 y desde el 2004 se ubica en el Campus virtual de la FCEyN, con formato semanal distinguiéndose 4 áreas:

- De Comunicación: Se dispusieron Chat, Correo electrónico, Etiquetas informativas y Foros; además instructivos de uso de mapas conceptuales y webquest, programa de la asignatura, condiciones de cursado, horarios, aulas, criterios de evaluación y otros.
- De contenidos: Aquí se encuentran archivos soporte para el aprendizaje. En cada tema hay una guía denominada "Conceptos temáticos" que orienta sobre los ítems a abordar e invita a explicar, realizar analogías, analizar y usar conceptos en nuevas situaciones problemáticas. Es una práctica de control de autogestión. Las preguntas requieren respuestas del estudiante que le demostrarán la eficacia o no del aprendizaje y el grado de profundidad alcanzado. Se incluyeron materiales de elaboración propia como videos, diapositivas o textos para la comprensión y aprendizaje.
- De actividades: Son prácticas semanales para lograr un control de autogestión en el aprendizaje del estudiante. Se utilizaron distintas técnicas y estrategias de estudio combinadas: juegos de ingenio, crucigramas, completar blancos, buscando estimular habilidades cognitivas hasta alcanzar distintos niveles de abstracción. Son ejercitaciones subidas de softwares especiales como *hot potatoes* o formatos de la plataforma como *Gift* o *Aiken*; se autocorrigen y los resultados se guardan estadísticamente.
- De Evaluación: Se planteó una evaluación como cierre de cada semana siendo obligatorio realizarla.

Se han efectuado dos estudios intensivos. Para el primero fue necesario recolectar información de diferentes fuentes: la de una experta en contenidos abordados de química y la opinión de estudiantes que ya cursaron la asignatura. En el segundo se consideró la mirada de un experto



en enseñanza en entornos virtuales del área de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial de la Universidad de Alcalá. La información se recolectó a través de encuestas parciales y por el registro de entrevistas abiertas. El análisis de los datos fue cualitativo. Para evaluar la organización y la tecnología del AV se tomó la opinión del experto en entornos virtuales y la de los estudiantes. Para advertir si el área de contenidos podría lograr en los usuarios competencias interpretativas se analizaron las encuestas respondidas por la experta y por estudiantes. En referencia al desarrollo de competencias argumentativas y propositivas en los que participaron del área de actividades y evaluación, se estudiaron las opiniones vertidas por los expertos y el desempeño de los estudiantes.

3. Resultados

Al periodo se inscriben anualmente unos 150 estudiantes, pero son entre 40 y 50 los que lo completan. En el AV participan unos 100 alumnos. Experta y estudiantes coincidieron en que esta permite una comunicación sincrónica y asincrónica, que se describen objetivos claros y muestran las metas a alcanzar, que los mapas conceptuales y presentaciones permiten comprender nuevos aprendizajes y brindan una relación de los temas entre sí. Los jóvenes expresaron que las analogías presentadas en los vídeos y casos didácticos resultaron facilitadores para la interpretación de contenidos. En relación a las áreas de actividades y evaluación, los expertos opinaron que favorecen la motivación y el espíritu del reto. Expresaron que permiten crear nuevos saberes y conocimientos y que las situaciones problemáticas proponen una integración de contenidos que apuntan a la formación integral, aunque también destacaron que en las actividades de llenar blancos o crucigramas podría existir en el vocabulario de los estudiantes varios sinónimos no coincidentes con respuestas dadas como válidas. También advirtieron la necesidad de presencia continua de profesores en foros para guiar argumentaciones equivocadas.

4. Discusión

Los resultados obtenidos indican que es posible que lecturas y analogías presentadas en el AV hayan contribuido a lograr competencias interpretativas en los estudiantes al finalizar este período. Los análisis, justificaciones y debates que se dieron en clases presenciales se mostraron enriquecidos en aquellos alumnos que participaron activamente en el AV por lo que



podría asegurarse que adquirieron ciertas competencias argumentativas. Al parecer las competencias propositivas han sido conseguidas solo por estudiantes que aprobaron la asignatura. En ellos se observó que adquirieron el conocimiento de manera significativa pues lograron describir situaciones y resolver problemas.

5. Bibliografía

- [1] Tobón S. (2005). Formación basada en competencias. Ecoe Ediciones. Bogotá, Colombia.
- [2] Koper, R. y Bennett, S. (2008). Learning Design: Concepts. Heidelberg: Springer.
- [3] Conole, G. (2008). Capturing practice: The role of mediating artefacts in learning design Hersey: IGI Global.



LA VOZ DE LOS ESTUDIANTES



Experiencias en ayudantías académicas



EL ROL DINÁMICO Y ENRIQUECEDOR DE LAS AYUDANTÍAS EN LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA.

Barbero Medina, Gonzalo Pedro¹

¹ Carrera de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC.
gonnmedina@hotmail.com

Dentro de mi trayectoria académica, a partir del tercer año en la facultad decidí que solo asistir a clases no era suficiente para formar el perfil profesional al que aspiraba: investigador. En tal sentido, comencé a participar en actividades extracurriculares tales como ayudantías en docencia de pregrado y de investigación, integrando equipos investigadores en tres proyectos y desempeñándome como ayudante alumno en tres cátedras, pertenecientes dos a primer año y una a cuarto de ingeniería química, a lo largo de tres años. A raíz de ello, he analizado estas experiencias en base a tres ejes que serán los que desarrollaré en el presente escrito: articulación alumno-docente, crecimiento personal y fortalecimiento académico.

Lo que más destaco de las ayudantías de pregrado, tanto como ayudante cuanto como alumno, es el nexo estudiante-docente que representa el practicante. El mismo se yergue como una figura más cercana que la del profesor, a quien es más sencillo (y menos vergonzoso) transmitir inquietudes o pedir ayuda. Asimismo, el ayudante posee una mentalidad y un lenguaje más afín al de los alumnos, lo que simplifica en algunos aspectos la transmisión de conocimientos, pudiendo recurrir incluso a la experiencia personal del cursado en la materia y permitiendo que el diálogo sea más fluido. De esta manera, la presencia del practicante puede hacer tanto que la complejidad de la materia se disminuya al acercarle al alumno una visión simplificada de la misma, como también una articulación alumno-docente que genere una mejora continua de la dinámica y forma de impartir contenidos.

Respecto del crecimiento personal, las experiencias de ayudantías me expusieron a dos roles que hasta el momento me eran desconocidos. Por un lado, el trabajar junto a docentes y ex profesores prácticamente como pares. Por otro, y aún más movilizante, el encontrarme enseñando y acompañando a alumnos que incluso hasta eran (o habían sido) compañeros míos en otras materias. Ambas situaciones me llevaron a desarrollar versatilidad para adaptarme al entorno y encontrar nuevas instrumentos de comunicación y transmisión de ideas, adquiriendo, así fuera de modo empírico, capacidades pedagógicas que me fueron y son de



gran utilidad no solo en las ayudantías, sino también en mis tareas actuales como docente particular y pasante universitario. Asimismo, me enseñó que el rol docente es más humano, complejo y gratificante de lo que uno como estudiante puede apreciar a simple vista, al punto de desarrollar interés en quizá desempeñarme como futuro profesor.

Finalmente, en lo que refiere al fortalecimiento académico considero que no poseo conocimientos más firmemente afianzados que aquellos que adquirí en las ayudantías, puesto que tanto el aplicarlos de manera práctica en la investigación como el tener que entenderlos y procesarlos para poder explicarlos a un par, permite asimilarlos de un modo más íntegro y persistente. De la misma manera, aquellos contenidos que me fueron impartidos por compañeros o ayudantes también poseen una cercanía en las maneras y modos de enunciarlos y transmitirlos que me los hace más afines al momento de tener que recordarlos. Por tanto, considero que estos roles son claves en el paso por la universidad puesto que permiten no solo que nos formemos de una manera más rica y completa, sino que también democratizan la docencia y la formación universitaria, permitiéndonos ser partícipes en el trayecto académico y/o profesional de un otro, lo que conlleva inevitablemente a un enriquecimiento mutuo que excede la formación curricular.



EXPERIENCIA EN AYUDANTÍAS DE CÁTEDRA. OPORTUNIDAD PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES PEDAGÓGICAS

Casas Florencia Agustina y Marín Alaggia María Victoria

¹ Carrera de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias exactas, Físicas y Naturales, UNC.
f.agustina.casas@gmail.com
victoria_marin.ala@hotmail.com

Las ayudantías de cátedra en la Universidad nos permiten, como estudiantes de carreras de grado, obtener experiencia en el área de la docencia. A través de ellas, descubrimos si somos afines, o no, con la práctica de la educación, colaborando en el proceso pedagógico de enseñanza y aprendizaje. Por tanto, podemos decir que estos espacios de participación son fundamentales para ayudarnos a encaminar y/o definir el enfoque que podemos darle a nuestra carrera profesional. Y, en caso de que quisiésemos dedicarnos a la docencia, estas prácticas tienen valor de antecedente docente. Además, nuestra participación como ayudante alumno es muy importante para el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que actuamos como nexo entre docentes y alumnos. Durante nuestra participación como ayudantes de cátedra de la materia “Química General II”, iniciada en el segundo semestre del año 2018, desarrollamos varias acciones, como la difusión de información correspondiente a la asignatura (recordatorios de fechas y horarios de entregas de trabajos y/o parciales, avisos de reprogramaciones de clases, entre otros); preparación y acondicionamiento, con ayuda de los docentes, de los elementos a utilizar durante los prácticos de laboratorio; asistencia en la resolución de inconvenientes que pudieran llegar a surgir durante el transcurso del semestre; entre otras. En nuestro caso particular, tuvimos mayor énfasis colaborando durante los espacios de Resolución de Problemas, los cuales están destinados para analizar y resolver ejercicios teórico-prácticos relacionados con los contenidos vistos en las distintas unidades de la materia, despejar dudas, y demás. Allí pudimos interactuar más directamente con los estudiantes, lo que nos permitió asistirlos de varias maneras, por ejemplo, con la interpretación y razonamiento del enunciado de algún ejercicio, clases de consulta extra en caso de necesitarse, etcétera. Nuestra participación como ayudantes de cátedra resultó positiva en varios aspectos:

- Permitió un acercamiento con la experiencia de la docencia.



- Demostró que muchas veces se requiere encarar un contenido de varias formas, ya que los alumnos tienen diferentes mecanismos de aprendizaje, lo cual nos obliga a buscar distintas estrategias pedagógicas a la hora de enseñar.
- Ayudó a definir si en un futuro quisiéramos dedicarnos a la docencia, o no.

Por lo tanto, concluimos en que las ayudantías de cátedra son instancias de formación práctica, pedagógica y académica, de intercambio de conocimientos entre docentes y estudiantes. Nos permiten desarrollar habilidades pedagógicas que podemos utilizar para ayudar a los alumnos que se encuentran cursando la materia. Como propuesta, sugerimos que se debe agilizar la comunicación entre todas las partes involucradas mediante el uso de las distintas redes sociales, ya que permiten un contacto casi instantáneo para resolver una duda o inquietud.



EXPERIENCIA COMO AYUDANTES EN LA CÁTEDRA DE QUÍMICA GENERAL II EN LOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

Caffaratti Paula¹, Oddi Julieta¹

¹Carrera de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

pauliicaffarattii@gmail.com

julioddi2008@gmail.com

Como ayudantes de prácticos de laboratorio nuestro trabajo se basa en la preparación de los materiales necesarios para el desarrollo del práctico, como así también la colaboración con los/las estudiantes para poder establecer la relación entre los contenidos teóricos de la materia y los fenómenos observados en el laboratorio, incluyendo resolución de dudas o problemas operativos durante el mismo. En la mayoría de las ocasiones, los/las estudiantes comprenden correctamente las instrucciones del trabajo práctico que se dictan en la guía de actividades pero no comprenden su finalidad o qué es lo que ha sucedido realmente en sus tubos de ensayo. Es en este punto que intervenimos como ayudantes alumnos y también como compañeras estudiantes en el aprendizaje.

Los/las estudiantes sienten mayor confianza a preguntar ante los ayudantes ya que somos pares, y no sienten la presión de estar bajo evaluación. Estas situaciones son más notorias en estudiantes de primer año, los cuales se encuentran en el periodo de adaptación universitaria. Nuestra tarea es intervenir en el práctico sin dar la respuesta final ya que esto entorpece el proceso autónomo de aprendizaje, si no simplemente colaborar con la reflexión procurando hacerlo en una puesta en común.

La puesta en común de resultados no sólo para toda la clase sino también por cada mesa de trabajo es importante por dos motivos: en primer lugar, no todas las mesas obtienen los mismos resultados. Si hubo errores o cambios durante el práctico estos se reflejarán en los mismos, y es muy útil para cada estudiante ponerlo en común para comprender lo que ha sucedido en sus manos. En segundo lugar, debido a que en ocasiones no todos participan activamente del práctico y aquellos estudiantes que no han tenido oportunidad de manipular por sí mismos los materiales durante todo el proceso, o que en la división de actividades no han podido observar



como sus compañeros/as realizaban alguna parte del práctico, necesitan esta puesta en común para tener una visión global del mismo. Para profundizar esto, proponemos que el tiempo del práctico contemple también unos minutos para elaborar una reflexión y conclusión grupal del mismo.

Desde nuestro punto de vista como ayudantes alumnos, podemos decir que es una experiencia enriquecedora, ya que con la misma no solo adquirimos práctica en enseñanza sino que, además, aprendemos junto con los alumnos a resolver situaciones prácticas dentro del laboratorio y a guiarlos tanto en el desarrollo de la forma de estudio como en el camino de razonamiento que deben seguir como futuros ingenieros. En esta función, generamos un vínculo que nos permite transmitir confianza a los/las estudiantes y acompañarlos no sólo en el aprendizaje de la materia, sino en su adaptación a la universidad.



MI EXPERIENCIA COMO AYUDANTE DE EPISTEMOLOGÍA

García Tomás

Estudiante de Profesorado en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC.

Durante el transcurso del primer semestre del ciclo lectivo 2019, ejercí la ayudantía de Cátedra en la materia *Epistemología y Metodología de la Ciencia*, que corresponde a una de las cuatro primeras materias del primer año estudiantil, bajo la supervisión de la docente titular Marina Masullo, y los profesores ayudantes. Esta es una asignatura que no necesita correlativas, y en comparación a las otras tres, tiene el índice más alto de aprobados y de promocionados.

Mi papel como ayudante era cerciorarme que los alumnos entendieran las actividades teórico-prácticas que se dictaban en las clases, y orientarlos en el fundamento teórico dado por los docentes encargados de las mismas.

Hacia comienzos del semestre, durante el transcurso de una de ellas, cuando se desarrollaba el marco teórico de una corriente epistemológica que suele tener complicaciones en su comprensión (*“Complejidad vs. Simplicidad” de “Morín”*), bajo supervisión de la docente, empecé a diagramar cuadros sinópticos en el pizarrón acerca de las ideas centrales, causas-efectos e incluso comentarios de los autores, guiándome de viejos apuntes, para ayudar a construir explicaciones más sencillas para los alumnos. Al parecer, por observaciones de la profesora, quien siempre me alentó a *“meter la cuchara”*, a los alumnos les costaba menos introducirse al tema de esta forma, e iban perdiendo el miedo a preguntar y abordarlo. Este fue el puntapié inicial que necesitaba para continuar realizando mis aportes desde esquemas, gráficos y mapas conceptuales en las clases subsiguientes, a medida que el teórico se complejizaba, de acuerdo a lo que los profesores iban enseñando en clase.

Como futuro docente de biología (ya que también estoy cursando el profesorado en Ciencias Biológicas), la experiencia me fascinó. Me intrigaba saber qué se sentía estar del otro lado, en qué había que hacer énfasis para llegar a los alumnos, cómo se podía lograr acaparar su atención de forma dinámica y al mismo tiempo provechosa, con mi humilde aporte.



De corazón, lo disfruté. Valoro todas y cada una de las conversaciones que tuve con los docentes respecto del proceso y el rendimiento de los alumnos del turno mañana. Me resultó muy útil el hábito que tenían de conversar al final de cada parcial, en forma **personal** con cada estudiante, sobre cuáles habían sido sus fortalezas y debilidades a la hora de abordar el tema. Ojalá fuese una práctica común para todas las asignaturas de la carrera.

Agradezco las instrucciones, los consejos, los mates, las experiencias y las orientaciones que recibí durante este período de parte de todos los profesores que me acompañaron. Esta práctica me anima a continuar perfeccionándome en lo que tanto amo: el mundo de la Biología.



EXPERIENCIA Y VALORACIÓN DURANTE EL DESARROLLO DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA.

Sosa María Virginia¹

¹ Carrera de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC.

mvs0107@gmail.com

Mi nombre es María Virginia Sosa, ingresé a la carrera de Ingeniería Química en el año 2013 y en el corriente me encuentro realizando el Proyecto Integrador para obtener el título.

Mi Práctica Profesional Supervisada (PPS) se desarrolló en el Instituto Superior de Investigación, Desarrollo y Servicios de Alimentos (ISIDSA), el cual es un instituto que depende de la Universidad Nacional de Córdoba y en el cual participan diferentes profesionales como ser docentes, investigadores y alumnos de doctorado de las facultades de ciencias agropecuarias, químicas, médicas y exactas. Físicamente, el instituto, se encuentra en el mismo edificio que la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SeCyT) aunque, según las actividades que se realicen, se utilizan, también, las instalaciones y laboratorios de las facultades anteriormente nombradas.

Las actividades realizadas consistieron en el desarrollo de un producto alimenticio tipo “snack” y en la caracterización físico-química de la materia prima para elaborar dicho alimento, en este caso, un tipo de legumbre llamada “poroto Mung” o “soja verde”, y se dieron en el marco de un convenio con una empresa semillera de Córdoba, la cual proveyó de la materia prima y, al no poseer un área destinada a investigación y desarrollo, delega estas tareas a instituciones como ISIDSA.

Dentro de este proyecto, mi desempeño fue prácticamente autónomo; se me fueron entregadas instrucciones de lo que debía presentarse a la semillera como un primer producto y, desde allí, tuve la libertad de desenvolverme según mi criterio, con los conocimientos obtenidos a lo largo de carrera, sin trabajar directamente en grupo y sin personal a cargo, aunque siempre bajo la supervisión de mis tutores. Para la realización de ensayos o el uso de algún equipo del que no tuviera conocimiento sobre su funcionamiento, tuve que acudir a la ayuda de diferentes personas que allí trabajan, como ser personal de apoyo, investigadores y alumnos de doctorado, quienes siempre tuvieron una buena actitud, estuvieron dispuestos a colaborar y con los que se desarrolló un fuerte vínculo.



La forma de comunicación, tanto con mis tutores como con los miembros del instituto fue, la mayoría de las veces, directa y personal ya que siempre se encontró alguien en el lugar de trabajo; de otro modo, hubo comunicación vía correo electrónico o a su celular, como una forma de solucionar más rápido algún problema o duda que pudo surgir fuera de horario.

Esta experiencia resultó positiva ya que no hubo mayores inconvenientes a la hora de desarrollar las actividades asignadas, se corroboraron experimentalmente los conocimientos obtenidos durante el cursado y se crearon lazos con docentes e investigadores quienes, a futuro, podrían llegar a ser colegas.

Considero que estas actividades fuera de la industria, donde la mayoría realizan sus PPS, son satisfactorias y deberían ser promovidas y difundidas para llegar a más estudiantes que no tienen conocimiento sobre el área de investigación ni sobre las instituciones pertenecientes a la Universidad, lugares donde pudiesen desarrollar una vocación científica y poder ejercer la profesión desde otro lado en su futuro.



RELATO DE LA EXPERIENCIA COMO TUTORES ESTUDIANTILES DEL PROFESORADO Y CARRERA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS EN LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES – UNC.

Villarruel Parma, Malena¹ ; Pelissero, David² ; Suárez Nigra, María Emilia³ ; Lucas, Nicolás⁴

Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC.

Profesorado de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC.

malenavillarruel@hotmail.com

davidpelissero87@gmail.com

memysuarez_10@hotmail.com

nicolaslucasp@gmail.com

En el presente trabajo se relatará la experiencia como tutores estudiantiles del Profesorado y la Carrera en Ciencias Biológicas de la FCEfYN-UNC. Somos un grupo de 4 estudiantes y una docentetutora que conformamos un equipo que, desde febrero del presente año, acompaña a los estudiantes ingresantes 2019 designados en la resolución 930 HCD 2018. Nuestras funciones son brindar acompañamiento académico, personal, social y contribuir al desarrollo del oficio de estudiante. Para ello, y luego de talleres de formación con el gabinete Psicológico de la Facultad, nos propusimos los siguientes desafíos:

- Acompañar el desarrollo del oficio de estudiante de los ingresantes para que puedan lograr autonomía en la resolución de las diferentes problemáticas en la universidad
- Brindar las herramientas y recursos a los que puedan acudir en caso de tener que tomar decisiones con respecto a su cursada, problemáticas académicas y administrativas, presentación a exámenes, etc.
- Comunicar información importante como la oportunidad de re-parcializados, exámenes, talleres del gabinete psicológico, entre otras.
- Generar espacios de relación entre estudiantes para que los mismos puedan formar grupos de estudio y cursada a fin de mejorar la experiencia estudiantil en el transcurso de la carrera y disminuir la deserción de los primeros años

Con estos desafíos, los tutores decidimos formar grupos de WhatsApp con 90 estudiantes aproximadamente cada uno. En dichos grupos, brindamos recursos, derivaciones por cuestiones administrativas, noticias sobre novedades académicas, talleres, etc. pero también generamos espacios para que los estudiantes intercambien información y se ayuden a resolver problemáticas.



Realizamos actividades como un reconocimiento de los espacios de la FCEfyN-sede Centro y brindamos atención en el espacio de la Escuela de Biología, para que los estudiantes puedan conocernos presencialmente.

Uno de los mayores obstáculos con el que nos encontramos, es el gran número de consultas referidas a problemáticas administrativas, a las cuales muchas veces no tenemos respuestas. Consideramos, que esto se debe a la falta de personal administrativo que pueda responder consultas por teléfono, deficiente comunicación/entendimiento de la información, a que el espacio de tutorías se va construyendo y puede verse solapado con agrupaciones estudiantiles, o también se nos demanda respuestas inmediatas en aspectos que no están abarcados por nuestra función.

En este proceso de delinear la función de las tutorías, la difusión y concientización sobre el programa de Compromiso Estudiantil de la UNC es otro de nuestros actuales desafíos. A demás de comunicar la información disponible, esperamos poder realizar charlas o encuentros para comentar su potencialidad e importancia en la formación académica.

Finalmente, no sólo acompañamos al desarrollo del oficio de estudiante con los ingresantes, sino que los estudiantes tutores y la propia FCEfyN estamos construyendo el oficio de tutor.



La enseñanza de las Ciencias y la tecnología en el nivel universitario



VALORES Y LA EDUCACIÓN PÚBLICA UNIVERSITARIA

Borioli, Camila¹

- 1 Carrera de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC.
boriolicamila@hotmail.com

Hace seis años arranqué una experiencia que, para ese entonces, no sabía que me iba a cambiar la vida por completo. De repente estaba ingresando a una carrera de grado en la Universidad Nacional de Córdoba, uno de los espacios que más anhelaba transitar desde pequeña. No voy a negar que, llegado el momento, estaba dentro de todo un poco confundida sobre qué camino seguir, pero al mismo tiempo completamente ansiosa por lo que me deparaba el futuro. Actualmente, haciendo retrospectiva sobre el camino transitado, puedo decir que jamás pensé que este trayecto me iba a causar tantas sensaciones y sentimientos tan disímiles entre sí, tantas contradicciones internas que me producen felicidad y alegría, así como también malestar y disconformidad con lo que acontece en la realidad social.

Luego de catorce años siendo partícipe de la educación pública, con el objetivo de no dejar experiencia por conocer y tras haber conversado con una amplia variedad de actores que componen la misma, considero que los valores que se están transmitiendo en la enseñanza en la universidad pública, a las generaciones venideras, distan mucho de los que, al menos yo, reflexiono que debieran ser. Comenzando por los profesionales que está generando.

La posibilidad de educarnos de forma gratuita y para todos es posible pura y exclusivamente gracias a la existencia de un Estado que sostiene políticas públicas para darnos recursos, entre estos un asiento, tiza y profesores. Al Estado lo componemos todos los que formamos parte del territorio nacional, inclusive aquellas personas de mayor vulnerabilidad social, que probablemente no tienen ni un techo para dormir, pero que en cierta manera costean nuestra educación indefectiblemente. A pesar de esto, una mayoría de los pares que me rodean sostienen un ideario particular y recurrente que me lleva a interpretar que sus posturas se encuentran inundadas de individualidad, engendrando en mí un sinnúmero de contradicciones, ya que no puedo entender que gocemos de un derecho al que no todos pueden acceder y condescendamos en una ideología tan meritocrática que refuerza la desigualdad en la sociedad en la que convivimos.



Asimismo, recalcar que la educación, según la ley, es pública, pero este término se remite únicamente a la teoría, cuya finalidad es explicar que la totalidad de la población, si quiere, accede a la universidad, sin embargo, la pregunta es ¿puede?... Considero que la respuesta es no, nada dista más de la realidad que ese término. Luego de convivir con el entorno en carne propia llegué a la conclusión de que simplemente resulta imposible comenzar y terminar una carrera universitaria en ingeniería si no te encuentras bajo determinadas condiciones sociales y económicas. La necesidad de trabajar, de atender la maternidad/paternidad, entre otras cuestiones relevantes, no son compatibles con los horarios de cursado, la cantidad de horas que éste conlleva y el nivel de exigencia que la carrera ostenta.

Principalmente por estas razones es que considero que dentro del paradigma actual la enseñanza, al menos en nuestra carrera, se enfrenta a un gran desafío: transmitir la enorme dificultad que implica la génesis de la educación pública y generar conciencia en quienes la atraviesan acerca del valor que realmente tiene, no solo para la sociedad y el individuo en si mismo sino para la Nación y sus proyectos de desarrollo social, tecnológico y cultural.

Por esto, hago hincapié en la necesaria reciprocidad que debe existir en esa relación educación pública-sociedad. Un camino que encuentro para alcanzar esto puede ser tomar el compromiso de fomentar la participación en toda actividad académica y social que precise una mano, promover y apoyar la lucha cuando se intenta relegar la universidad desde el poder de turno, desafiar al estudiante a la elaboración de proyectos que lo involucren en la sociedad, incentivar a ser solidario y a atender los intereses de la sociedad antes que los propios en la actuación como profesionales, tal como lo describe el perfil del egresado de nuestra carrera; generando de esta forma, una visión distinta para que nos propongamos de manera voluntaria y desinteresada a devolver de alguna forma una parte de todo lo que “gratuitamente” recibimos.

Me provoca orgullo que nuestra universidad forme profesionales de reconocimiento mundial, pero más orgullo me provocará cuando esos nuevos profesionales sean comprometidos, conscientes y solidarios con la sociedad, que utilicen y apliquen sus conocimientos no solo a mejorar la productividad o generar desarrollo dentro del conocimiento o en una industria en particular, sino que también se preocupen en interpretar las demandas sociales y actuar en consecuencia, recordando siempre que, si en ese momento están tomando



decisiones amparados por un título universitario, es pura y exclusivamente gracias a la educación pública argentina.



DISCUSIÓN EN RETROSPECTIVA DEL PASO POR INGENIERÍA QUÍMICA EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA

Caballero María Victoria¹, Fiorotto Mariano Gastón¹

¹Carrera de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC.
viccab21@gmail.com.
marianofiorotto07@gmail.com

La carrera de Ingeniería Química existe en nuestro país desde el año 1919 y surge como consecuencia de la necesidad de fomentar el desarrollo industrial de la Argentina, lo que puede dar una idea de la importancia de la formación de ingenieros químicos para el crecimiento productivo, a partir de la innovación de base científico-tecnológica. La definición del Instituto Americano de Ingenieros Químicos (AIChE) concuerda con lo mencionado, ya que considera al rol de esta profesión como *“desarrollar maneras económicas de usar materiales y energía para el beneficio de la humanidad”* [1].

En el proceso de formación para alcanzar el título de ingeniero atravesamos diferentes etapas: durante los primeros años entramos en contacto con las ciencias básicas, a partir de las mismas podemos explicar cómo funciona la naturaleza, por qué ocurren sus fenómenos; aprendemos a modelarlos y predecirlos con ayuda de una de las herramientas más útiles con la que contamos: las matemáticas [2]. A medida que avanzamos, nos topamos con asignaturas de tecnologías aplicadas, en donde se ponen en práctica los conceptos aprendidos previamente, llevándolos a casos de aplicación. Finalmente, durante las últimas materias, logramos englobar todo el conocimiento adquirido durante años, habiendo desarrollado pensamiento crítico y la capacidad de analizar situaciones que pueden presentarse durante el ejercicio de la profesión desde diferentes perspectivas para poder resolver problemas de forma eficaz y eficiente, pilares fundamentales de las ingenierías.

Siguiendo este planteo, encontramos incoherente muchas de las metodologías de evaluación que adoptan las distintas cátedras de la carrera. Las instancias de examen pocas veces se encuentran en armonía con desarrollar y valorar el pensamiento crítico y la capacidad de aplicar el conocimiento aprehendido. Al contrario, caen de forma recurrente en evaluar conceptos memorizados sin cuestionar el por qué de diversas decisiones tecnológicas e incluso fomentan



el aprendizaje de memoria de “recetas” para la resolución de casos problema, perdiendo la idea de “ingeniárselas” para tal fin [3].

Por otro lado, al cursar una carrera que cuenta con 47 asignaturas [2], en donde muchas tienen actividades prácticas de laboratorio o seminarios, alta carga horaria de cursado teórico y si además se le añade el tiempo que hay que dedicar al estudio en casa, nos damos con que resulta extremadamente difícil trabajar mientras se transita la formación universitaria. Teniendo en cuenta también que es una exigencia realizar prácticas profesionales en alguna organización y que las mismas están contempladas en los cinco años del plan de estudios, opinamos que es complicado llevar todo esto a cabo sin sufrir bajas en el rendimiento académico, deserción en algunas materias y estrés [4], como bien ha sucedido en múltiples casos. Incluso ha ocurrido que en la etapa final del cursado, cuando ya muchos están insertos en el ámbito laboral, algunas clases son dictadas por la mañana y en las primeras horas de la tarde, siendo así como sólo aquellos que puedan tener dedicación exclusiva a los estudios universitarios pueden cumplir con los requerimientos de la carrera sin contratiempos.

Por último, mientras transcurrieron los años de formación, tuvimos que desarrollar diferentes metodologías de aprendizaje, por fortuna, en el proceso recorrido nos encontramos con profesores y profesoras que no solo ayudan a lograr dicho cometido sino que también brindan la posibilidad de adquirir nuevos conocimientos, asimilar un pensamiento lógico y acompañan todo nuestro paso por la vida universitaria, algunos desde los primeros años hasta culminar la carrera. Consideramos que en general, el cuerpo docente que se tiene en Ingeniería Química siempre se ha mostrado abierto al diálogo con alumnos, a recibir propuestas de mejora y al ser evaluados en su tarea de enseñar, denotando un gran compromiso con su trabajo. También, ocurre seguido que los mismos tienen en cuenta al estudiantado para realizar actividades extra curriculares como ayudantías o proyectos de extensión, las cuales resultan excelentes para complementar la formación académica universitaria, por ejemplo, al realizar nuestras ayudantías en la cátedra de termodinámica química pudimos afianzar los conocimientos en el área de estudio y asimilarlos de forma mucho más integral y desde otras perspectivas. Creemos que contar con personas que puedan ayudar a formarnos de esta manera es un recurso invaluable con el que contamos en la Facultad de Ciencias Exactas y que, en lo personal, hemos podido disfrutar mucho los años transcurridos en parte gracias a la guía de profesionales



dispuestos a dialogar y transferir no sólo conocimiento sino también experiencias a sus alumnos.

Ingeniería Química es una carrera que brinda muchas herramientas y prepara a sus egresados para poder trabajar en múltiples áreas productivas, particularmente sentimos que nos ha enseñado a resolver situaciones optimizando los recursos disponibles con fuerte base en el trabajo en equipo.

La formación brindada contempla múltiples campos del conocimiento científico-tecnológico y abarca el desarrollo de habilidades de gestión y liderazgo, otorgando a los egresados de la carrera la capacidad de resolver los problemas que en la sociedad se presentan de forma lógica, eficiente e incluso creativa.

Bibliografía

- [1] American Institute of Chemical Engineering (AIChE). “*AIChE Constitution*”. December 15, 2016.
- [2] UNC – FCEFyN. Escuela de Ingeniería Química. *Información General*. Recuperado de: http://www.esc.quimica.efn.uncor.edu/?page_id=305
- [3] McDonald R, Boud D, Francis J, Gonczi A. (1995). “*Nuevas perspectivas sobre la evaluación*”. Boletín técnico interamericano de formación profesional. Competencias laborales en la formación profesional. Montevideo, OIT/Cinterfor, n. 149, 2000. pp.41-72.
- [4] Salanova Soria M, et al. (2005) “*Bienestar psicológico en estudiantes universitarios: facilitadores y obstaculizadores del desempeño académico*” (Anales de Psicología, vol. 21, n° 1 (junio), pp 170-180)



OPINIONES DESDE UN NUEVO PUNTO DE VISTA PARA LA ENSEÑANZA A NIVEL UNIVERSITARIO.

Kobayashi, Ana Naomi¹; Bori, Andrea¹

¹ Carrera de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC.

ana.kobayashi06@gmail.com

andrea.bori.13@gmail.com

Somos estudiantes de la carrera de Ingeniería Química y actualmente, nos encontramos cursando las últimas materias. Debido a todo el proceso de aprendizaje que conlleva estudiar en la universidad, nuestra experiencia personal nos permite hoy poder dar una opinión sobre cuáles podrían ser buenos métodos para llevar el conocimiento a los alumnos de manera más eficiente y entretenida, a fin de que ir a clase sea más beneficioso. Justamente en contraposición, cuando las clases son aburridas sentimos que perdemos el tiempo y que hubiera sido mejor quedarse leyendo que escuchando al profesor, nos desalienta a seguir asistiendo o inclusive nos predispone a no prestar atención en las próximas clases por el simple hecho de no haberla sentido útil la primera vez.

Después de casi cinco años cursando, hemos presenciado todo tipo de clases. Las que consideramos menos aprovechadas, tienen como factor común ser clases monótonas, con PowerPoints poco didácticos, con demasiado texto o información que no resulta cautivante para el que lo está leyendo. También hemos notado que las clases que se dictan en horarios “complicados”, como después de almorzar, resultan ser las más difíciles para prestar atención y la dinámica con la que se dictan a veces no ayuda a facilitarle eso al alumno. Éstas, tendrían que ser las más didácticas y movilizantes para evitar que todo el curso termine por dormirse en la silla, a pesar de que lo que se esté explicando sea importante. Una buena manera sería desarrollando actividades que impliquen poner en marcha nuestro pensamiento o nuestra creatividad y no sólo tener que escuchar al profesor. Con respecto al contenido dado, a veces, los datos interesantes se pierden por explicar los conceptos básicos, cuando el alumno podría haber leído antes de clase y ya saberlos. Comúnmente, cuando los profesores comentan aplicaciones específicas de lo que se está viendo en los teóricos, nos ayuda a encontrar una motivación en el estudio de la materia, ya que podemos dimensionar mejor la importancia de lo que se está dictando al ver que se aplica en la vida real y que no queda sólo en los libros.



Por otro lado, las buenas clases se distinguen por ciertas cualidades que, de ser aplicadas, solucionarían en gran parte los problemas de las que son mal aprovechadas. Sobre todo, los alumnos nos llevamos una muy buena impresión de las clases cuando podemos decir que aprendimos en el momento, cuando nos podemos llevar conocimiento concreto de ellas. Por ello, como posibles mejoras a implementar sugerimos, en primer lugar, obligar o motivar al alumno a llevar el tema principal leído para que pueda realizar un comentario al respecto en frente de la clase. Así, se evitaría la pérdida de tiempo en conceptos básicos y se podría enfocar la información en temáticas más interesantes o directamente aplicarla a un caso específico. En segundo lugar, destacamos la importancia de utilizar el pizarrón como una herramienta complementaria al uso de PowerPoint dado que así se previene que estén muy llenos de texto y sean monótonos, además, de esta manera no se reemplaza al libro como material principal de estudio. Incluso, como estudiantes nos facilitaría mantener la atención a la clase dado que deberíamos tomar apuntes. Por último, nos parece importante que se interactúe con el grupo de alguna forma, ya sea con preguntas, juegos, videos, entre otras, para atraer la atención cuando el profesor lo note disperso.

Es importante destacar que, si bien, las propuestas surgieron de las experiencias de las buenas clases, cómo éstas resultarán depende mucho de las personas que conforman el curso, la temática que se trate en la clase, el carisma del profesor, los recursos utilizados, etc. De todas formas, pensamos que la solución a estos problemas debe ser en conjunto con el estudiante y el profesor, utilizando los métodos ya existentes y/o que se permita implementar dinámicas innovadoras con el objetivo de que las clases sean más atractivas, logrando mejorar la calidad de la clase dada y buscando cautivar así al alumno con el contenido de cada materia.



RELEVANCIA DE LA FORMACIÓN ENTRE PARES

Sago Herrador, Emilia¹ y Arriaga, Julián²

¹Carrera de Profesorado en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias exactas, Físicas y Naturales, UNC.

²Carrera de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC.

arriagaj823@gmail.com

emisagoh@gmail.com

Al estar finalizando el cursado de las carreras de Ciencias Biológicas y Profesorado en Ciencias Biológicas y en función de nuestras experiencias en ayudantías académicas, nos interesa aportar al fortalecimiento de rol que cumplen los* estudiantes más avanzados en dichas carreras a la hora de facilitar los procesos de aprendizaje de los nuevos estudiantes a través de la colaboración entre pares por medio de ayudantías, pudiendo esto también mitigar en algunos casos aspectos que desfavorecen la permanencia de nuevos ingresantes dentro de la institución.

El percibimiento del ambiente universitario por parte del estudiantado recientemente incorporado (ingresantes y estudiantes de los primeros años) es muy distinto según la trayectoria individual y las oportunidades de formación previa que los mismos han podido tener, aunque en su mayoría, se presenta como ajeno o impropio y exigente, dotado de muchas nuevas responsabilidades (1).

Esto toma un matiz particular debido a que (y especialmente durante los primeros años) se abordan contenidos troncales, como lo son en nuestras carreras los trabajados en químicas, físicas y matemáticas; los cuales coinciden en muchas oportunidades con falencias devenidas de la educación media. En este escenario, la incorporación al ambiente universitario no solo tiene las dificultades vinculadas con comenzar a transitar un nuevo espacio, nuevos círculos humanos y nuevos criterios de exigencia (1); sino que además deben abordarse contenidos generalmente entendidos como de mayor dificultad y que a priori parecen tener menor flexibilidad respecto de alternativas pedagógicas para abordarlos. Todo esto puede generar una percepción de hostilidad para con el ambiente universitario y puede aportar a la deserción en el mismo.

Existen distintas estrategias que pueden mitigar esta percepción adversa en los primeros momentos de la vida universitaria, una de ellas son los distintos procesos de acompañamiento realizado entre pares, como son las ayudantías de docencia de pregrado. Entendemos que



estas presentan una gran potencialidad de contención al brindar una voz y oído con mayor cercanía a los estudiantes por el hecho de albergar una relación entre pares, lo cual es clave para el aprendizaje. Dicha cercanía puede dificultarse dentro de la relación docente-alumno debido a la carga jerárquica que estructura este vínculo (2). En este marco el ayudante puede convertirse en un nexo entre docentes, estudiantes y el conocimiento; aportando una guía a los estudiantes, ya que no están ahí para evaluar sino para acompañar, y siendo de gran ayuda a su vez para acercar a los docentes las posibles inquietudes que surjan(3).

Desde nuestra experiencia, un punto focal respecto a la deserción son las instancias de exámenes. En estas instancias se debe sintetizar y demostrar lo aprendido, bajo la nueva exigencia que presente el ambiente universitario. En la mayoría de los casos los estudiantes no saben con qué se van a encontrar, cómo se los evaluará ni cómo abordar la preparación para estas instancias. Aquí nuevamente puede tener un papel central un ayudante, brindando consejos surgidos desde su propia práctica como estudiante, que posibilite despejar incertidumbres respecto a las dinámicas de evaluación y a cómo abordar los contenidos vistos; como puede ser el hecho de utilizar el programa de la cátedra como "esqueleto" de estudio, siendo que el mismo durante los primeros años no suele ser considerado como un material necesario a la hora de la preparación de exámenes.

Entendemos que los espacios de formación entre pares, como son las ayudantías de docencia, pueden ser una herramienta fundamental para mejorar las condiciones de ingreso y permanencia en carreras de Ciencias Exactas y Naturales. Y si bien existen dispositivos institucionales para mantener estas prácticas, como es el reconocimiento formal de las mismas con valor de antecedente docente, podrían realizarse múltiples aportes desde la institución para fomentar las mismas, como ser: aumento de cupos para ayudantías rentadas o incentivos a las cátedras para que se delinee una mayor planificación de la tarea que tendrá que llevar adelante el ayudante, de manera tal que los aspirantes a ayudantías puedan sentirse estimulados a iniciar estas actividades.

**En el presente trabajo se utiliza los artículos en masculino como neutros por formalidades institucionales, sin embargo entendemos que los mismos no incluyen a la diversidad de adscripciones sexogenéricas a las cuales nos referimos.*



Bibliografía

- 1.M. P. Pierella, *Rev. Argentina Educ. Super.*, 26–48 (2011).
- 2.M. P. Pierella, *Educ. e Pesqui.* **41**, 427–442 (2015).
- 3.P. Cabrera-Murcia, *Estud. Pedagog.* **43**, 47–62 (2017).



ANÁLISIS DE LA FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL EN EL PROFESORADO Y LA CARRERA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICA Y NATURALES - UNC

Villarruel Parma, Malena^{1,2}

¹ Carrera de Biología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales UNC.

² Profesorado de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales UNC.

malenavillarruel@hotmail.com

En el presente escrito se pretende dar cuenta de la experiencia de formación académica y profesional en el Profesorado y la Carrera de Ciencias Biológicas de la FCEyN-UNC. Desde mi perspectiva, estudiante que ingresó en 2014 y que cursó ambas carreras en el mismo periodo, estando ya recibida del Profesorado, espero poder mencionar las principales “falencias y potencialidades” vividas.

La formación del Profesorado en Ciencias Biológicas incluye además del cursado, en común con la Licenciatura, de las materias “disciplinares” correspondientes a Biología, las materias “pedagógico-didácticas” relacionadas a la enseñanza de dicha disciplina. Si bien considero que la formación en estas últimas fue lo suficientemente amplia como para permitirme ser hoy docente, la principal falencia que encuentro en el plan de estudios se debe a que al abordarse los contenidos de las materias “puramente disciplinares” en ninguno de los casos se abordan temáticas relacionadas a cómo enseñarlas. Este punto demuestra que la formación en las materias en común con ambas carreras está claramente orientada hacia futuros biólogos y no profesores de Biología. Estas cuestiones, tales como estrategias de enseñanza, de evaluación, comunicación, etc. sobre esta rama de las Ciencias Naturales y las demás relacionadas solo son brindadas en las materias “pedagógico-didácticas”. De esta manera, se refuerza la concepción de que para ser profesor es suficiente con tener conocimientos de la materia, experiencia, sentido común y cualidades personales innatas para hacerlo (Mellado Jiménez, 1999). Por lo tanto, sigue existiendo una desintegración de los saberes, distanciamiento entre la teoría-práctica y desconocimiento del contexto de las propuestas de enseñanza (Valbuena Ussa, 2008).

Por esto, es que considero que debería de hacerse el planteo sobre cómo poder incluir y considerar las necesidades de los estudiantes del Profesorado, ya sea estableciendo



acuerdos institucionales, por años, módulos específicos o dando una formación general, ya que muchos futuros biólogos también darán clases sin haber realizado la formación pertinente, dentro de la enseñanza de cada una de las materias en común. De esta manera, tanto biólogos como futuros profesores de biología poseerían competencias profesionales (capacidades) brindadas en la formación, entendiéndolas como conocimientos, destrezas y actitudes necesarias para ejercer su actividad laboral, resolver problemas de forma autónoma y creativa y colaborando en el entorno laboral (Yániz, 2008)

Una de las potencialidades a rescatar de mi formación en el Profesorado es la orientación de docente-investigador que se estimula desde las materias de Taller I, II y Práctica de la Enseñanza. Esta modalidad busca que los estudiantes seamos capaces de reflexionar sobre nuestras prácticas, innovar en ellas y tener presente la necesidad de registrar y comunicar experiencias para poder contribuir a una mejora en la enseñanza de las Ciencias. Tal como afirma Mellado Jiménez (1999), es necesario reflexionar durante la formación sobre las concepciones, roles y actitudes sobre la ciencia y su enseñanza a fin de construir nuevos conocimientos que puedan llevar a cambios conceptuales o conductas docentes llevadas al aula. Así se propician destrezas de análisis crítico, resolución de problemas, prácticas reflexivas, promueve ambientes de trabajo en colaboración y su propio aprendizaje.

En la formación de la Carrera de Ciencias Biológicas considero que la misma está orientada a la formación de futuros biólogos investigadores. Esto, conlleva a que no tengamos la suficiente práctica ni dominio de cuestiones relacionadas a la posible labor profesional como biólogo y los diversos espacios donde podemos hacerla efectiva. Por esto, considero que el plan de estudio debería incluir prácticas profesionales o la enseñanza de técnicas o metodologías relacionadas.

Finalmente, considero que la voz de los estudiantes debería ser tomada como una de las fuentes para la mejora de la enseñanza en Ciencias Biológicas, ya que somos nosotros quienes la vivimos y, desde nuestras necesidades o conocimientos, podemos mejorarla.

Bibliografía

Mellado Jiménez, V. (1999). La formación didáctica del profesorado universitario de ciencias experimentales. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. 34, 231-241.



Valbuena Ussa, E. O. (2008). El conocimiento didáctico del contenido biológico. Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la universidad pedagógica nacional. *Revista de Educación en Biología*. 11(2), 60-63.

Yániz, C. (2008). Las competencias en el currículo universitario: implicaciones para diseñar el aprendizaje y para la formación del profesorado. *Red U. Revista de Docencia Universitaria*.



PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA DE INGENIERÍA QUÍMICA – MI PERSPECTIVA COMO ALUMNO

Silva Juan Ignacio¹

¹Carrera de Ingeniería Química, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

Juan57_19@hotmail.com

En primer lugar, quisiera destacar la importancia de las prácticas como una materia más en el plan de estudios de la carrera, la misma me resultó de gran utilidad para poder conocer profundamente el funcionamiento de una planta industrial, y en especial, me permitió poder visualizar cómo se desarrolla un proceso productivo, los equipos implicados y su funcionamiento. Además, logré insertarme en un ambiente laboral exigente en una empresa nacional grande, cuyo ritmo de trabajo era acelerado. Gracias a todo esto tuve la posibilidad de aprender a relacionarme con otras áreas, gestionar tareas, fortalecer conocimientos, trabajar en equipos grandes, presenciar auditorías internas y externas, capacitarme en materia de seguridad e higiene, y adquirir tareas y responsabilidades propias que me desafiaron constantemente.

Por otro lado, me permitió aplicar mis capacidades para el análisis de situaciones problemáticas en el día a día, haciendo un razonamiento en base a mis conocimientos y de esa manera poder tomar decisiones para la correcta operatoria de la planta. A fin de cuentas, pude relacionar los conocimientos obtenidos en la carrera, profundizarlos con los conocimientos que incorporé durante mi capacitación, y aplicarlos y comprenderlos de manera práctica en la operatoria de una planta industrial.

Una de las cosas más destacables de esta práctica fue la inserción en un ambiente laboral, ya que esta fue mi primera experiencia en este tipo de ambiente, por lo tanto, pude aprender a relacionarme con superiores, compañeros, gente de otros sectores; además de poseer nuevas responsabilidades, aprender a gestionar recursos y capital humano. En ese sentido las prácticas profesionales me exigieron buscar la oportunidad para poder involucrarme en un ambiente de trabajo, de modo tal que me permitirá egresar de la carrera teniendo ya una experiencia laboral que me resultó enriquecedora, y me servirá como antecedente en una futura



búsqueda laboral. En mi caso adquirí numerosas herramientas que me serán de mucha utilidad en mi desempeño futuro como profesional.



ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR BASADA EN LA PRÁCTICA CIENTÍFICA Y EL APRENDIZAJE COOPERATIVO

Giojalas LC¹, Guidobaldi HA¹, Cragnolini AB¹, Franchi AN¹, García L², Danelón V³, Moreno-Yrusta A¹, Domínguez E¹, Figueras López MJ¹.

¹Cátedra de Biología Celular y Molecular, Escuela de Biología, FCFN-UNC; ²Taller Educativo I y II, Escuela de Biología, FCFN-UNC; ³Dept. Biological Sciences, The State University of New Jersey, USA; lgiojalas@unc.edu.ar

Palabras claves: Biología Celular y Molecular, práctica científica, aprendizaje cooperativo

1. Introducción

Desde el descubrimiento del ADN, el conocimiento científico en Biología Celular y Molecular (BCM) ha crecido exponencialmente. Este hecho, pone límites a la enseñanza tradicional memorista basada en un aprendizaje pasivo. Por lo tanto, resulta necesario cambiar la forma de enseñanza de la BCM hacia una forma que incluya las prácticas científicas para conseguir, analizar y comprender nuevos conocimientos científicos [1], mediante el aprendizaje cooperativo, el cual puede mejorar sustantivamente el aprendizaje [2]. El objetivo fue evaluar la eficiencia de una nueva propuesta pedagógica basada *prácticas científicas* y el *aprendizaje cooperativo* para introducir al alumno en el pensamiento científico.

2. Materiales y métodos

La propuesta pedagógica se aplicó entre 2015-2018, en ~300 estudiantes que cursaron la asignatura BCM, de las carreras de Ciencias Biológicas y Profesorado en Ciencias Biológicas (UNC). El enfoque del estudio es una Investigación de diseño, donde la estrategia metodológica incluyó el análisis cuantitativo de los resultados de las evaluaciones en aspectos cognitivo/interpretativo/integrador, y en las partes de una investigación científica (introducción, materiales y métodos, resultados y conclusiones) presentadas en forma escrita y oral; y cualitativo referido a los datos de opinión estudiantil. En los dos primeros módulos los estudiantes aprendieron los principales conceptos y técnicas usadas en BCM, como así también vivenciaron la práctica científica en el laboratorio. Cada semana los alumnos asistieron a las siguientes clases:



1 Teórica (1h), 1 Teórico-Práctica de análisis de un experimento científico (30 min), 1 Teórico-Práctica (1,5 h) de análisis de una noticia científica, y 1 actividad de Laboratorio (4 h). Durante el tercer módulo (4h/sem) los alumnos analizaron un trabajo científico en profundidad. Al final de los dos primeros módulos, los alumnos fueron evaluados en 2 parciales escritos (basados en trabajos científicos) y 2 informes escritos (símil trabajo científico) referidos a la actividad de laboratorio, y en una presentación oral (simposio) del trabajo científico analizado. Los resultados se expresaron como la media \pm ES del porcentaje del puntaje máximo respondido en forma correcta asignado a los ítems de los parciales (conceptual, interpretativo e integrador), del informe de la actividad de laboratorio, y de la exposición oral de un trabajo científico (introducción, diseño experimental, resultados y conclusiones), determinando las diferencias entre medias mediante el test “t”. Al final de cada año los alumnos dieron su opinión respecto a las actividades del curso, en forma anónima y voluntaria. Los resultados se expresaron como el porcentaje de respuestas correctas referidas al máximo puntaje asignado a cada ítem o grupo de ítems.

3. Resultados

En general, el análisis de los parciales mostró que el porcentaje de puntos correctos en relación al puntaje máximo asignado estuvo $\geq 50\%$ para las categorías conceptual e interpretativo, mientras que para la categoría integrativo fue inferior a 50%. En relación al informe escrito referido a la actividad científica de laboratorio, y a la presentación oral de un trabajo científico, el porcentaje de puntos correctos en relación al máximo asignado a cada sección de ambas modalidades fue cercano al 80%. El 90% de los alumnos están satisfechos con la propuesta pedagógica.

4. Discusión

La propuesta pedagógica proporcionó una plataforma de actividades de prácticas científicas, facilitando que los alumnos desarrollen su capacidad cognitiva, interpretativa e integradora, así como también la capacidad para comprender y comunicar el conocimiento científico en forma escrita y oral. Los resultados de esta propuesta tienen potencial aplicación transversal en otras asignaturas de la carrera, en la vida profesional y a lo largo de la vida.



5. Bibliografía

[1] Di Carlo SE. (2006). Cell biology should be taught as science is practised. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 7(4): 290-296.

[2] Tanner K, Chatman LS., Allen D. (2003). Approaches to Cell Biology Teaching: Cooperative Learning in the Science Classroom—Beyond Students Working in Groups. *Cell Biology Education*, 2:1–5.



PALABRAS DE CIERRE

La Educación Superior en Argentina tiene características muy especiales y casi únicas en la Región y en el mundo. Uno de los aspectos que la consolidan como de gran impacto social es la gratuidad, y en el caso de la FCEyN, la apertura en las condiciones de admisión de quienes se acercan para estudiar nuestras carreras.

No tenemos instancias de admisión eliminatorias lo que nos pone a la vanguardia como institución que verdaderamente tiene sus puertas abiertas a los jóvenes.

La inmediata consecuencia de esta política es una alta masividad en los primeros años, con una importante matrícula anual de ingreso que se aproxima a los 3000 estudiantes.

Si bien, las importantes cifras de ingreso anual, son consideradas auspiciosas, ya que pretendemos formar la mayor cantidad de profesionales, de calidad, ponen en tensión las capacidades de nuestra institución exigiendo una permanente búsqueda de soluciones que permitan dar respuestas a este creciente universo de interesados en acceder a nuestras titulaciones, ya sean de pregrado, grado o posgrado. Indudablemente es en el grado en donde la demanda es más acuciante. Esta importante cantidad de nuevos inscriptos, impacta en indicadores académicos como es el caso de la tasa de graduación, situación que inquieta a la actual gestión, juntamente con excesivos tiempos de cursado real de nuestras carreras.

Esta problemática no es exclusiva de nuestra Facultad y de nuestra Universidad, siendo compartida por la mayoría de las casas de altos estudios de la educación superior.

El sistema universitario argentino suma en la actualidad a un poco más de 2,000,000 de jóvenes, siendo no más de 200,000, la población de estudiantes de carreras de ingeniería, de los cuales se gradúan menos de un 10%. La problemática es importante, y a pesar de que nuestra Facultad cae dentro de esta generalidad, se ha decidido mejorar estos guarismos, adoptando políticas que permitan alcanzar este ambicioso objetivo.

Los abordajes son de diversos tipos, aunque claramente, deben coadyuvar a estos objetivos comunes. Se plantean carreras intermedias, que permitan salidas laborales para quienes no puedan alcanzar la titulación de grado, modificaciones en las currículas, que permitan planes de estudio que faciliten el avance académico, entre otros aportes.

En este último aspecto, y luego de años de análisis de diferentes opciones, y enmarcados en una política general elaborada por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI), se decidió analizar currículas alineadas con el Enfoque por



Competencias (EPC), y el Aprendizaje Centrado en el Estudiante (ACE), como pautas generales de desarrollo.

El Enfoque por Competencias, protagonizó un intento importante en el año 2006, a nivel nacional, aunque el desconocimiento de sus técnicas, y por ende, la inmadurez del sistema en la materia, impidieron su implementación.

15 años después, la situación cambió, la búsqueda de mecanismos de articulación internacional, y el reconocimiento de titulaciones, así como las capacitaciones que se están llevando a cabo en la mayoría de las unidades académicas, plantean condiciones que posibilitan la aplicación de estas metodologías con una perspectiva diferente a lo ocurrido en el año 2006, generando importantes expectativas de mejora de los indicadores mencionados.

La actividad desarrollada es de gran importancia, no solo por la transmisión de conocimientos en la materia, sino que también en su visibilización y como elemento de sensibilización en nuestra comunidad. Queda planteada así la necesidad de multiplicar la propuesta a los demás actores de nuestra comunidad a fin de legitimar un importante proceso de cambio, el cual debemos intentar a fin de poder mejorar nuestra respuesta a tantos jóvenes que confían en nosotros, esperanzados, para alcanzar sus objetivos de vida.

Todo cambio es traumático y todo cambio viene acompañado de desconocimiento e inseguridades. Solamente a través de la capacitación, resolveremos ambos y podremos avanzar en el objetivo señalado, con verdaderas posibilidades de éxito.

Agradezco a la gente de la Escuela de Ingeniería Química y a los capacitadores, por la organización y coordinación de la actividad y por su generosidad al abrirla al resto de la Comunidad de la FCEfyn.

Mg. Ing. Pablo Recabarren

Decano de la FCEfyn, UNC

Presidente de CONFEDI



Facultad de
Ciencias Exactas
Físicas y Naturales

PROGRAMA DEFINITIVO

16 DE SEPTIEMBRE	
8:00 a 8:30 hs Anf. 605. 1º piso PLM	Acreditación
8:30 a 9:00 hs Anf. 605. 1º piso PLM	<u>Apertura:</u> Música y breve bienvenida de la Sra. Vice Decana Ing. Mg. Adriana Cerato y la Sra. Directora de la Escuela de Ing. Química Ing. Mg. Nancy Saldís
9:00 a 9:45 hs Anf. 605 1º piso PLM	<u>Sesión temática estudiantes:</u> La voz de los estudiantes Experiencias en ayudantías académicas Moderadores: Dra. Cecilia Penci - Dr. Abel López
9:45 a 11:00 hs Anf. 605 1º piso PLM	<u>Sesión temática de profesores:</u> Ronda de ideas Investigaciones en la enseñanza de las ciencias y la tecnología Moderadora: Ing. Mg. Susana Martínez
11 a 11:45 hs Aula 600 y Hall subsuelo PLM	<u>Presentación de posters por sus autores</u> y Coffe break
11:45 a 12:45 hs Anf. 605 1º piso PLM	<u>Panel/Mesa redonda:</u> TENDENCIAS INVESTIGATIVAS SOBRE LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES Y SU RELACIÓN CON EL APRENDIZAJE CENTRADO EN EL ESTUDIANTE. Moderador: Ing. Mg. Marcelo Gómez Disertan: Lic. Esp. Adrián Monetta Pizarro (IUA), Ing. Mg. Víctor Kowalski (UNaM), Ing. Esp. Claudia Carreño (UTN) y Ing. Esp. Lisandro Capdevila (UNC)
12:45 a 14:00 hs	Almuerzo de camaradería. Quincho patio interno de la FCEFyN.
14:00 a 15:15 hs Anf. ICTA	<u>Sesión temática de profesores:</u> Ronda de ideas Experiencias en la enseñanza de las ciencias y la tecnología Moderadora: Ing. Mg. Nancy Saldís
15:15 a 16:00 hs Hall subsuelo PLM	<u>Presentación de posters por sus autores</u> y Coffe break
16:00 a 16:30 hs Anf. ICTA	<u>Sesión temática de estudiantes:</u> La voz de los estudiantes La enseñanza de las Ciencias y la tecnología en el nivel universitario Moderadores: Dra. Cecilia Penci - Dr. Abel López
16:30 a 17:30 hs Anf. ICTA	<u>Panel/Mesa redonda:</u> PARADIGMAS ACTUALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES Y SU RELACIÓN CON EL APRENDIZAJE CENTRADO EN EL ESTUDIANTE. Moderador: Ing. Esp. Hernán Severini Disertan: Ing. Mg. Adriana Cerato (FCEFyN - UNC), Ing. Mg. Isolda Erck (UNaM), Ing. Dr. Julio Capdevila (FCEFyN - UNC) y Lic. Mg. Zulema Placereano (FAMAF - UNC)
17 DE SEPTIEMBRE Aula 605 Edificio PLM	
9 a 12:45 hs Aula 605 Edificio PLM	<u>Workshop:</u> ¿Cómo vamos a evaluar y cómo vamos a planificar las asignaturas? A cargo de In. Mg. Víctor Kowalski y Ing. Mg. Mercedes Erck
12:45 a 13:00 hs Cierre Aula 605 Edificio PLM	Palabras del Ing. Mg. Pablo Recabarren. Decano y presidente de CONFEDI