VI Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Básicas

5 al 7 de octubre 2022
Salto, Uruguay

Libro de resúmenes

Comité organizador

Natalia Anzuatte

Zoraima Artía

Domingo Borba

Parag Chatterjee

Ana Egaña

Daniel Peluffo

Leticia Pou

Natalie Robaina

Andrea Texo

María José Zuluaga

CENUR Litoral Norte

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA URUGUAY

Implementación de Laboratorios de Tecnologías Socioambientales (LabTSA), para el aprendizaje de las Ciencias en el Aula.

Gustavo, damiano marconi[1]; María del Pilar, Cirisola Sanchez[2]
[1] Facultad de Ciencias Udelar - ONG Educate Uruguay
[2] Dirección General de Educación Inicial y Primaria, Uruguay (mariacirisola@gmial.com)

Eje: ¿Cómo despertar vocaciones por las ciencias básicas?
Palabras clave: LabTSA, Pensamiento Científico, TIC´s, PAA

En los últimos años las prácticas y enfoques de enseñanza han modificado su ADN principalmente gracias a los aportes de las nuevas estrategias pedagógicas y didácticas con políticas asociadas en el estudio de las Ciencias Básicas y de las TIC´s (Tecnologías de la Comunicación y la Información). En este marco la ONG E.dúcate Uruguay, mediante el proyecto Zona de Exploración, prioriza como objetivos el generar un espacio de aprendizaje donde se propone un acercamiento didáctico a las Ciencias Naturales en el ámbito rural, mediante el Modelo de Enseñanza ABP con base en el pensamiento científico junto a las herramientas brindadas, TIC´s, se pretende incorporar una visión holística del trabajo colaborativo de los procesos de generación del conocimiento científico. Se realizaron 4 talleres con los docentes de las escuelas rurales del Departamento de Tacuarembó, con aulas multigrado. Proporcionando aspectos teóricos y prácticos en los ejes temáticos: Agua - Suelo - Plantas, mediante el Cuaderno Científico, creado específicamente para la implementación de las experiencias prácticas y un Kit Científico con elementos que fomentan estas prácticas didácticas en ciencias. Se implementaron metodologías pedagógicas y didácticas sobre el estudio de características fisicoquímicas de los ejes temáticos así como la importancia de estos, como recursos, para su protección y conservación. La relevancia y eficacia de los talleres radica en lograr incentivar y acercar prácticas educativas novedosas ,proponiendo un espacio reflexivo y de búsqueda.En el cual los docentes junto a los estudiantes co-construyen estrategias de participación activa para encontrar las respuestas, mediante la experimentación y la comprensión de las diferentes etapas del proceso. En la última instancia de los resultados de formación ZDE ,evidencian que existe una variada utilización de aptitudes para tratar los temas relacionados a las Ciencias Básicas, aun así su utilización no es frecuente, favorablemente se observó el incremento en la motivación de los docentes en la realización e implementación en aula de las prácticas pedagógicas motivadoras con frecuentación de los contenidos de enseñanza. Por otro lado destacamos la necesidad de incrementar el uso de los docentes en las TIC`s y de la creación de prácticas pedagógicas experimentales, novedosas y

transformadoras optimizando los formatos escolares de multigrados de las escuelas rurales relacionados a las ciencias básicas y el ambiente que nos rodea.

EN EL JARDÍN HAY UN PEQUEÑO MUNDO POR DESCUBRIR. Libro con formato accesible para niños con discapacidad visual

Ana Verdi[1]; Enrique Morelli[1]
[1] Facultad de Ciencias. Universidad de la República, Uruguay (averdi@fcien.edu.uy)

Eje: ¿Cómo despertar vocaciones por las ciencias básicas?
Palabras clave: Entomología, Braille, Macrotipo

La lectura está muy lejos para la mayoría de la población con discapacidad visual. Sucede que las innovaciones, que en teoría podrían igualar el acceso al conocimiento, enfrentan barreras para alcanzar a los sectores menos favorecidos. Una de ellas es la falta de materiales accesibles, que ha sido denominada “hambre de libros” por la Unión Mundial de Ciegos. La Unión de ciegos del Uruguay, considera primordial el derecho a una educación inclusiva e integral en la formación personal para que las personas ciegas y de baja visión tengan las herramientas necesarias e indispensables para estar en igualdad de condiciones de sus otros pares de la sociedad. Se presenta el libro en sistema braille y macrotipo “ En el jardín hay un pequeño mundo por descubrir”, obra que intenta entusiasmar a los niños y niñas invidentes y con discapacidad visual en el conocimiento de los artrópodos y su interacción con el ser humano. Un “paseo por el jardín” práctica recurrente en la mayoría de las escuelas es una actividad atractiva y por demás, transversal con el resto de propuestas en el aula, se convierte en una presentación amena de las distintos modelos artropodianos. A través de ejemplos el niño irá comprendiendo la anatomía básica y los hábitos de insectos, arácnidos, miriápodos y crustáceos. Además de los contenidos básicos propios de un manual de Entomología el libro se completa con poesías y canciones logrando un espacio motivador y lúdico. La impresión de este libro y su distribución estuvo a cargo de la Fundación de Braille del Uruguay.

Aprendizaje de la conservación del momento angular

Javier Carro[1]; José Luis Di-Laccio[2]
[1] Depto. de Física-Centro Regional de Profesores-Consejo de Formación en Educación, Uruguay (javier_carro@hotmail.com);
[2] Depto. de Física-CeNUR LN- Universidad de la República, Uruguay

Eje: Estrategias didácticas mediadas por tecnologías en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Aprendizaje, momento angular, smartphone, bajo costo

El momento angular de un cuerpo es un concepto abstracto para los estudiantes que realizan el curso de Física 1. El desafío docente es brindarles a los estudiantes una amplia gama de oportunidades para su aprendizaje e ir construyendo desafíos crecientes para su comprensión. Los desarrollos teóricos del concepto y realización de ejercicios son una primera aproximación al entendimiento del tema, que es lo habitual en las aulas. Aunque si se brinda al estudiante la posibilidad de experimentar y vivenciarlo se potencia su entendimiento, comprensión, modelización y vinculación a nuevas situaciones.

En este trabajo, proponemos un experimento para estudiar las rotaciones en un contexto cercano al estudiante. Buscamos discutir, con base en la actividad experimental, el tradicional ejemplo de ejercicio teórico de la conservación del momento angular: Una persona de momento de inercia conocido se ubica en el centro de una silla giratoria con los brazos extendidos horizontalmente y con pesas de masa conocida en cada mano (modeladas como puntuales). Se le pone a girar sobre un eje vertical, dando giros con velocidad angular conocida. Si se pegan los brazos al cuerpo de la persona, ¿de qué forma determinamos la nueva velocidad angular? Explica tu razonamiento.

Para esto, como primera etapa se refuerza y conceptualiza la velocidad angular como vector y se reconoce como es medida a lo largo de los ejes solidarios al teléfono. Para esto se comparan las mediciones del mismo sistema de rotación al usar dos teléfonos inteligentes con diferentes orientaciones. Esta instancia es propicia para que los estudiantes tengan la oportunidad de reconocer las características del vector velocidad angular, clave en la definición del momento angular. La velocidad angular del sistema en rotación se obtiene como la suma vectorial de las componentes medidas en las direcciones de los ejes solidarios a cada teléfono. La segunda etapa es la realización del siguiente experimento: una persona sentada en una silla giratoria (giro sobre el eje de la silla) tiene dos botellas con agua en sus manos (que permiten cambiar el momento de inercia del sistema al extender o recoger sus brazos) y un par de teléfonos inteligentes (uno en un bolsillo y otro adherido a la silla) que ofician como medidor de la velocidad angular y una persona externa le imprime una cierta velocidad angular inicial. Como seguimiento y chequeo adicional del sistema se filma el

experimento con una cámara GoPro ubicada encima del plano de giro. Luego se procesan los resultados obtenidos y se discute la situación problema dada anteriormente.
El trabajo se organiza en cinco secciones: Introducción: en donde se explica la motivación del trabajo y la propuesta. Teoría: se explica brevemente el marco teórico y la forma en que mide el smartphone la velocidad angular. Experimento: se describe el dispositivo utilizado y el método de medida, así como los resultados, su discusión y tanto las semejanzas como las diferencias con el ejercicio planteado. Conclusiones: se comentan alcances y perspectivas del trabajo de modo global. Finalmente, se presentan varias referencias que son utilizadas en el trabajo.

Jóvenes con química: ¡está demás!

Macarena Eugui Guilleminot[1]; Lucía Pareja[1]; Lucía Bergalli[1]; Florencia Parpal[1]; Ana Paula Paullier[1]; Valeria Lucero[1]; Hugo Do Carmo[1]; Diego Llona[1]; Agustina Balatti[1]; Matías Belbey[2]; Flavia Debiase[3]; Stefani Gasperi[3]

[1] Departamento de Química del Litoral, CENUR Litoral Norte, UdelaR, Uruguay (macarenaeugui@gmail.com)
[2] Unidad Regional de Extensión, CENUR Litoral Norte, UdelaR, Uruguay
[3] CECAP, Uruguay

Eje: Articulación entre los diferentes niveles educativos en relación a la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: continuidad educativa, química, inter-institucionalidad, multidisciplina

"Jóvenes con Química" surge como consecuencia del trabajo que viene desarrollando la Sede Río Negro del Cenur LN desde el año 2019 con CECAP Fray Bentos, desde distintas dimensiones y líneas de acción. Se trata de un proceso de extensión universitaria, el cual pretende ser una "plataforma" para el desarrollo de "prácticas integrales" capaz de alojar estudiantes y docentes de diferentes servicios de la UdelaR, donde el diálogo y la construcción colectiva entre el centro, la universidad y el barrio sea el motor de las mismas.
En ese sentido identificamos un punto de encuentro: por un lado, para la Sede, la inserción de diferentes procesos universitarios con perspectivas de integralidad y, por otro lado, la demanda del equipo docente de CECAP de concretar junto a los jóvenes que asisten al centro, experiencias de acercamiento a la química, como disciplina científica, con aplicaciones en la vida cotidiana.
Por este motivo es que se integra al proceso el equipo de Química de más del Departamento de Química del Litoral, quienes además de contar con el saber disciplinar, buscan realizar acciones extensionistas que involucren sus experiencias, tanto de enseñanza como de investigación, con diferentes comunidades y territorios.
La integración del grupo de trabajo nos permite trabajar en forma multidisciplinaria favoreciendo los intercambios entre los diferentes actores. Combinando la química, con la pedagogía, la didáctica y la gastronomía.
Para el cumplimiento de las metas propuestas, se plantearon actividades puntuales con el grupo de jóvenes de CECAP, que incluyen experimentos de la vida cotidiana con el fin de entender temáticas de química.
Las actividades se basaron en un ciclo de talleres que terminaron con un encuentro presencial en el laboratorio del Departamento de Química del Litoral.Esta fue una actividad que permitió entrelazar/unir los conceptos y experiencias prácticas realizadas durante el semestre.

Como forma de preparación de dicha experiencia, se realizaron encuentros quincenales con los referentes del centro para intercambiar propuestas e impresiones del avance del trabajo.
Uno de los objetivos principales de este trabajo fue fortalecer las trayectorias educativas y ampliar las posibilidades de continuidad de los y las estudiantes que asisten al centro CECAP.
En paralelo los equipos universitarios integrados por docentes y estudiantes, aprenden y se involucran con las demandas de diferentes comunidades. En este caso las necesidades que presentaban la comunidad educativa que concurre al centro del barrio Las Canteras y Cobena de Fray Bentos, espacios donde funciona la propuesta educativa de CECAP.
Consideramos que este proyecto es de gran valor en el contexto de pandemia en el que nos encontrábamos, habiendo transformado el trabajo tanto de docentes y estudiantes universitarios, como de CECAP. La suspensión de las clases presenciales, el pasaje a plataformas online y los escasos tiempos de presencialidad ha aumentado aún más la complejidad de transmisión de conceptos relacionados con la ciencia y su relacionamiento con la vida cotidiana. La posibilidad de realizar instancias presenciales sobre el final del año lectivo, nos permitió fortalecer (sin ser suficiente) lo trabajado durante el primer semestre en forma remota.

Programación en Python de un algoritmo para resolver circuitos RLC en serie de corriente alterna

Diego Conte[1]; Sonia Brühl[1]; Emanuel Dri[1]
[1] UTN - Facultad Regional Concepción del Uruguay, Argentina (contediego13@gmail.com)

Eje: Campos interdisciplinares en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Lenguaje Python, TICs, Corriente Alterna, Didáctica, Cómputo en la nube

La presente propuesta se realizó con estudiantes de tercer año de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información y se refiere al estudio de los circuitos RLC en serie de CA, tema perteneciente a la asignatura Física II, mediante el desarrollo de un conjunto de algoritmos de cálculo computacionales para este tipo de sistemas eléctricos.
¿Es posible generar en los estudiantes una actitud positiva y motivadora hacia la física? Para dar respuesta a este interrogante es que nace esta propuesta, abordar contenidos de física desde la integración de contenidos y articulación. La propuesta incluye actividades que requieren el uso de nuevos recursos didácticos, tecnologías de la información y comunicación, tendientes a mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje, y atendiendo al perfil de los futuros egresados.
Dado que la parte puramente algorítmica de la física debe pasar a un segundo plano con relación a los objetivos pensados para la asignatura, en la cual se pretende desarrollar la capacidad intelectual del estudiante hacia el pensamiento crítico y la curiosidad, y considerando que la comisión pertenece a la carrera Ing. en Sistemas de Información, se propuso la elaboración de un algoritmo basado en un software, para calcular circuitos RLC serie de corriente alterna. Esto simplificará y abreviará el tiempo para resolver dichos circuitos a mano. Para ello, y después de discutir con los alumnos, se seleccionaron el lenguaje de programación Python y Google Collaboratory como plataforma de desarrollo colaborativo en línea. De esta forma, además de aspirar a que los estudiantes apliquen los conceptos de la asignatura a un caso nuevo, tomamos partido de la oportunidad para introducirlos en un lenguaje ubicuo, de gran crecimiento en múltiples disciplinas tecnológicas actuales, así como también para acercarlos al trabajo colaborativo en la nube. De esta manera se pretende también fortalecer los trabajos en grupos (posiblemente no geolocalizados en la misma región, debido al contexto de aislamiento social en que se desenvolvieron estas actividades) atendiendo a que como futuros profesionales deberán trabajar de esa manera.

Acciones en territorio del Programa de Ciencia Interactiva de la Universidad Tecnológica

Viviana Heguaburu[1]; Maicon Altnetter[1]; Jorge Gutiérrez[1]; Melody García[1]
[1] Universidad Tecnológica, Uruguay (viviana.heguaburu@utec.edu.uy)

Eje: Articulación entre los diferentes niveles educativos en relación a la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: articulación, transversalidad, STEM, cursos autogestionados, habilidades del siglo XXI

El Programa de Ciencia Interactiva (iCiencia), perteneciente al Departamento de Programas Especiales (UTEC Innova) de la Universidad Tecnológica del Uruguay (UTEC), tiene como finalidad promover actividades de formación, investigación, extensión e innovación, que continúen posicionando a UTEC como una Universidad Pública con una propuesta de Enseñanza Terciaria de calidad, comprometida con el desarrollo tecnológico profesional en territorio, el nexo con el sector productivo y regional, la capacitación y formación continua de estudiantes, docentes y funcionarios.

El Programa ha basado su oferta educativa y su propuesta pedagógico-didáctica en la articulación en territorio y con las Carreras de UTEC desde un enfoque tecnológico y profesional, priorizando la vinculación con el medio, para la promoción y estímulo del pensamiento crítico y la inclusión en todas sus actividades y propuestas. Para ello, se diseñó un plan de acción desplegado en el territorio, contemplando actividades creditizadas coordinadas con los diferentes Institutos Tecnológicos Regionales (ITRs) y la comunidad local, con la finalidad principal de establecer redes de trabajo organizacional y entre instituciones, para la incidencia en los aprendizajes en áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas), además del trabajo en competencias y habilidades del siglo XXI.

iCiencia ha desplegado acciones en el territorio para mejorar la adquisición de aprendizajes y habilidades significativas en el área de las ciencias, desde la articulación científico-tecnológica y centrada en el enfoque para la apropiación de saberes y el contacto pleno con el medio. El Programa nace desde la necesidad de impulsar la cultura científica, el desarrollo de proyectos interinstitucionales, el compromiso con el conocimiento abierto, el trabajo en red, y la colaboración entre Programas, Departamentos y Carreras de la UTEC. además del fuerte nexo y vinculación con organizaciones y proyectos contraparte.

En este trabajo se presentan varios ejemplos de actividades desplegadas en el territorio para alcanzar dichos fines, desde una perspectiva articuladora, generando estrategias intra y extra

UTEC, para la conformación de propuestas académicas y científicas motivadoras para la construcción del conocimiento en formatos colaborativos.
Algunos ejemplos corresponden a los cursos autogestionados y creditizados en áreas STEM, fundamentalmente dictados a través de la plataforma EDU, así como los cursos propedéuticos Precálculo con el objetivo de nivelar y acompañar los aprendizajes de los estudiantes ingresantes a UTEC. El mismo se consolidó a través del Proyecto de Mejora de Aprendizajes de Matemática, para lo cual se ha implementado la plataforma Moodle.
Es de orden mencionar los diversos talleres coordinados con Cultura Científica del MEC y con los ITRs de la UTEC. Una de las últimas experiencias realizadas en territorio, corresponde a los talleres desarrollados en el marco del proyecto Technology to Support Learning (Embajada de USA-MIT-UTEC) donde se realizaron los talleres Arduino para la creación colaborativa y Fundamentos de tecnologías de asistencia para personas con discapacidad.

Nociones de probabilidad: un puente entre nivel medio y nivel superior.

María Delfina Piccini[1]; Marcelo Sittoni Biaggini[1]
[1] Universidad Autónoma de Entre Ríos. Facultad de Ciencia y Tecnología. Sede Concepción del Uruguay, Argentina (piccini.maria@uader.edu.ar)

Eje: Articulación entre los diferentes niveles educativos en relación a la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Probabilidad, Didáctica, Articulación, GeoGebra

El presente trabajo es producto de labores conjuntas entre las cátedras de Probabilidad y Estadística I y Didáctica de la Matemática I del Profesorado en Matemática de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Autónoma de Entre Ríos, sede Concepción del Uruguay.
El mismo tiene como principal objetivo presentar una propuesta de articulación entre el nivel medio y el nivel superior en la enseñanza de la Matemática. Las actividades son de carácter lúdico y apuntan, en una primera instancia, a un abordaje intuitivo del cálculo de probabilidades, para posteriormente aumentar su complejidad.
Para esto, se recreó un problema clásico de la Probabilidad (conocido como “Al rescate del náufrago”), mediante una simulación en el software GeoGebra. Seguidamente, se diversificó el problema inicial, planteando diversas condiciones que invitan a la prueba y a la reflexión en torno al concepto de probabilidad.
La propuesta fue implementada en la feria de carreras de la Facultad, permitiendo que estudiantes de los distintos ciclos de la educación media hipoteticen, argumenten, debatan y refuten o comprueben sus ideas. Posteriormente el recurso didáctico fue presentado en instituciones del nivel secundario, con todo lo que significa el trabajo en el aula debido a las posibilidades que esta brinda, no sólo a los estudiantes que se encuentran en su ámbito natural de aprendizaje, sino también a los docentes a cargo que obtienen nueva y enriquecedora información.
Es por esto que el trabajo cuenta con comentarios acerca de su implementación, como así también sugerencias didácticas respecto a las actividades propuestas.

Propuesta Interdisciplinar: Estudio del Péndulo Físico con el aporte software de modelización y conceptos matemáticos

Diego Conte[1]; Susana Pintos[1]; Laura Evangelina Navas[1]; Laura Mansilla[1]
[1] UADER - Facultad de Ciencia y Tecnología, Argentina (contediego13@gmail.com)

Eje: Campos interdisciplinares en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Péndulo Físico, Modelización, TIC, Didáctica de la física

El presente trabajo refiere a una experiencia de cátedra realizada con estudiantes de segundo año del profesorado en Matemática y segundo año del Profesorado en Física de la Facultad de Ciencia y Tecnología de UADER. En él se trabaja la integración entre las Cátedras Física General I y Laboratorio II. El tema sobre las cual se realiza la experiencia es: Movimiento Armónico Simple y utiliza el tema: Péndulo Físico como aplicación del mismo para su análisis. Mediante el uso de software de modelización y a través de las aplicaciones a temas específicos, se pone de manifiesto la importancia de la utilización de estos recursos al campo disciplinar y su íntima relación con los propósitos de ambas carreras como así también al campo de las ciencias básicas. La propuesta consiste en enfrentar a los estudiantes a un problema específico de aplicación de conceptos y a la transferencia de contenidos matemáticos para su interpretación y resolución con el aporte de Geogebra como software para modelar la situación. Las consignas se orientan a poner en evidencia la utilidad de las herramientas matemáticas para modelizar situaciones ingenieriles como, por ejemplo, los movimientos periódicos (el tipo más sencillo de oscilación), representadas por funciones periódicas, aplicaciones de derivadas y análisis de gráficas que caracterizan a este tipo de movimiento y al Péndulo Físico en particular. Asimismo, mediante el uso de un software específico, es posible realizar las simulaciones adecuadas.

Contribuciones del programa Química de más de Paysandú a la comunidad

Lucía Bergalli[1]; Macarena Eugui Guilleminot[1]; Lucía Pareja[1]; Florencia Parpal[1]; Agustina Balatti[1]; Valeria Lucero[1]; Juan Diego Llona[1]; Hugo Do Carmo[1]; Inés Santos[1]; Paulina Barrios[1]; María Noel Alonzo[1]; Ana Paula Paullier[1]

[1] Departamento de Química del Litoral-CENUR Litoral Norte -Universidad de la República, Uruguay (bergallilucia@gmail.com)

Eje: Articulación entre los diferentes niveles educativos en relación a la enseñanza de las ciencias básicas

Palabras clave: Química, Niños, Ciencia, Escuela, Química D+

La química está en todas partes. Todo lo que podemos tocar, ver, oler e inclusive no percibir con los sentidos, pero que nos rodea, contiene una o más sustancias químicas. La química forma parte de nuestra vida cotidiana, continuamente tenemos contacto con procesos químicos. En el aula, esta materia se percibe como muy difícil. No sólo por los conceptos científicos relacionados, sino también por el lenguaje y la nomenclatura química, que en general, resulta compleja. A nivel de primaria, los maestros carecen de formación específica en temas de ciencias naturales, lo que significa un obstáculo a la hora de plantear propuestas fuera de lo expositivo en esta área. Química D+ en Paysandú es un programa de actividades desarrollado por estudiantes de Químico, del CENUR Litoral Norte y docentes del DQL. Tiene como objetivo despertar la curiosidad e imaginación de niñas y niños a través de una experiencia educativa entretenida, en donde se comprenda que la química forma parte de nuestro día a día. Desde 2018, realizamos talleres con niños/as de diferentes escuelas en el centro universitario, recibiendo más de 2000 niños. Con la llegada de la pandemia, el contacto con los escolares se vio afectado por la imposibilidad de realizar los talleres presenciales. Por lo que, con el fin de no perder el contacto con los niños, se decidió realizar talleres puntuales en forma virtual. Además, durante el año 2020 se implementó el uso de redes sociales de forma muy activa en donde semanalmente se creaban propuestas sencillas (experimentos, curiosidades y juegos relacionados con la química) que podían realizar los niños y el público en general.

Con motivo de dar a conocer y resignificar el rol de las mujeres en la ciencia, en ese mismo año, se realizó un proyecto CSEAM titulado “Pechblenda: Mujeres Científicas: Marie Curie”. Este proyecto, originalmente pensado como una obra de teatro, se convirtió en un audiovisual. El mismo estaba destinado a estudiantes de educación media y relataba la trayectoria de vida y contribución realizada por Marie Curie. El cortometraje se finalizó en octubre de 2020 y fue presentado en el Centro Universitario de Paysandú y en algunos liceos de Paysandú. Durante el proceso creativo participaron una actriz y un actor reconocidos en el

área cultural de Paysandú, estudiantes y docentes del Cenur Litoral Norte. De esta forma se generó una propuesta interdisciplinaria que permite visibilizar el rol de las mujeres en la ciencia, en particular, en el ámbito de la química.

Desde comienzos del año 2021 hasta hoy, se realizan colaboraciones con el periódico local de Paysandú, El Telégrafo, publicando un experimento cada jueves en una revista dirigida a niños y maestros llamada "Gurises". La planificación, elaboración, prueba y redacción de estos experimentos es llevada a cabo por todo el grupo; siguiendo un enfoque basado en el programa escolar de ANEP. Estos experimentos creados de forma didáctica y divertida, tienen como objetivos, servir de apoyo a los docentes en su labor, divulgar la ciencia de una forma lúdica e inculcar el método científico.

INNOVACIONES METODOLÓGICAS EN UN CURSO DE HISTOLOGÍA DE LA CARRERA DE MEDICINA

Julio Siciliano[1,2]; Ernesto Miquel[1]; Javier Nogueira[1]; Hugo Peluffo[1]
[1] Depto Histología y Embriología - Facultad de Medicina - Udelar, Uruguay (julio.c.siciliano@gmail.com);
[2] Depto Educación Médica - Facultad de Medicina - Udelar, Uruguay

Eje: Estrategias didácticas mediadas por tecnologías en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Innovación educativa, Tecnología educativa, Microscopio virtual

Se describe un proceso de transformación pedagógica en la enseñanza de la histología que consistió en migrar desde un modelo tradicional centrado en la acumulación de conocimientos y la transmisión de información a uno vertebrado en el estímulo al aprendizaje autorregulado.

El proceso de innovación que describimos está dirigido a adecuar las actividades de enseñanza al crecimiento continuo de los conocimientos científicos, la numerosidad en las aulas universitarias resultante de los procesos de democratización de la educación superior, y al uso creciente de las tecnologías digitales en los procesos de creación y difusión del conocimiento científico.

El proceso de transformación comenzó en 2016: los contenidos fueron seleccionados tomando en cuenta otros criterios además de los epistemológicos disciplinares y se definieron los recursos y actividades necesarias para sustentar la transformación metodológica propuesta. Para ello se crearon nuevas herramientas incluyendo: videos de clases teóricas breves, tutoriales con videocámara microscópica, y un microscopio virtual con las preparaciones utilizadas en el curso, desarrollado mediante el método de scanning y reconstrucción (stitching) previamente descrito. La evaluación de los aprendizajes se adaptó mediante la diversificación de los instrumentos de evaluación y el aumento del número de instancias.

El desarrollo del curso y los recursos educativos fueron muy bien valorados por los estudiantes y docentes participantes.

Este proceso de transformación ha permitido una modificación de los tiempos y espacios en que se desarrollan los aprendizajes. El aprovechamiento del contexto de alta disposición tecnológica facilitó el aprendizaje de la disciplina.

La tecnología como elemento motivador en el Taller TIT para la carrera de desarrollador de software

Armando Borrero Molina[1]; José Di Laccio[2]; Cecilia Durán[2]; Nicolás Remedi[2]
[1] Universidad Católica del Uruguay, Uruguay (armando.borrero@ucu.edu.uy);
[2] CeRP del Litoral, Uruguay

Eje: Campos interdisciplinares en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: motivación, aprendizaje, tecnología, informática, desarrollador

En el campus Salto de la Universidad Católica del Uruguay se desarrolla por primera vez la carrera de Desarrollador de Software. Esto ha representado un hito para el campus y un desafío para la comunidad educativa. El Taller Integrador de Tecnologías (TIT) es una asignatura que corresponde al primer año de dicha carrera y que tiene como principal objetivo motivar a los estudiantes en el proceso iterativo de la resolución de problemas de tipo ingenieril. Se pretende que los estudiantes desarrollen competencias científicas - tecnológicas, computacionales y de comunicación oral y escrita, al resolver problemas de forma ingeniosa. La modalidad de dictado es presencial, de tipo taller, en el que se armonizan varias disciplinas en torno a una problemática dada. El curso es semestral, con una carga horaria semanal de cuatro módulos de ochenta minutos cada uno y se planifica sobre la base de dos proyectos. Para su desarrollo se cuenta con el soporte de una plataforma virtual, para el seguimiento y contacto asincrónico. El equipo docente tiene cuatro profesores de diferentes áreas (informática, física, dirección de empresas, comunicación), que se distribuyen los módulos y mantienen una coordinación semanal. En esta edición, 2022, se inscribieron catorce estudiantes. El primer proyecto está vinculado a la utilización de placas programables Micro:bit y equipamientos afines, sensores externos, para que los estudiantes realizaran propuestas de mejora y confort de la vida cotidiana (eficiencia en el hogar, comunicación a distancia y seguridad). El segundo proyecto está vinculado a la clasificación de tapas de botellas de diferentes colores, en donde se solicita se incluyan placas programables Arduino, diseño e impresión de piezas mediante la impresora 3D y construcción y puesta en funcionamiento de un prototipo. Cada proyecto se retroalimenta y evalúa, finalizando el proceso con la confección de un informe y presentación y defensa del prototipo elaborado.
Dadas las características de este nuevo curso, se ha decidido realizar una investigación de corte cualitativo. El término cualitativo implica una preocupación directa por la experiencia como tal, cómo es vivida y percibida por los estudiantes. Este estudio tiene carácter descriptivo e interpretativo, dado que se busca describir e interpretar el escenario educativo en el que participan estudiantes, cuando en el aula se realiza la dinámica de talleres.

Reconocer y analizar la implementación de la propuesta en el aula permitirá identificar aspectos relativos a los vínculos y aprendizajes.
Al finalizar el curso se entrevistó a los estudiantes con preguntas semiestructuradas en forma escrita, en las cuales se les pedía una descripción de la experiencia de haber trabajado sobre la base de proyectos; su valoración respecto a la importancia y significación de esta, para la carrera por la cual optaron; los beneficios que tiene la modalidad para el trabajo en equipos; qué mejoría percibieron de sus competencias comunicacionales y un listado de los principales aprendizajes, de acuerdo con su apreciación personal. En este trabajo presentamos, a modo de ejemplo, una descripción general de los proyectos realizados por los estudiantes y un estudio acerca de cómo el grupo valora la experiencia.

Área a la manera de Brahmagupta

Julio Alejandro Ponce de Leon[1]; Timoteo Alcaraz[1]; Emilia Fornasari[1]; Agostina Impini[1]; Alejandro Picart[1]; Ayrton Rossi[1]; Melanie Troncoso[1]
[1] Facultad de Ciencia y Tecnología - Universidad Autónoma de Entre Ríos, Argentina
(alejandropicart16@gmail.com)

Eje: Estrategias didácticas mediadas por tecnologías en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Área, Cuadrilátero, Aproximación, Brahmagupta, Heron

Brahmagupta (590-665 d.c) fue un matemático indio de muy rica producción en álgebra, aritmética, astronomía y geometría, entre otras. En este trabajo analizamos la fórmula que se le atribuye para el cálculo de área de cuadriláteros, expresión análoga a la fórmula de Herón (10-70 d.c) utilizada para el cálculo del área de un triángulo en función de sus lados. Pero, mientras la fórmula de Herón proporciona el valor exacto del área para todo triángulo, la de Brahmagupta solamente es exacta para cuadriláteros inscriptibles. La propuesta de trabajo, generada en la cátedra de Historia y Fundamentos de la Matemática del Profesorado en Matemática se llevó a cabo en el marco de la Feria Eureka, donde la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad Autónoma de Entre Ríos recibe a estudiantes del último ciclo de la escuela secundaria para promocionar sus carreras. Para ello se hizo una breve introducción sobre el concepto de área de cuadriláteros utilizando geoplanos y calculando áreas de cuadriláteros generados por los y las estudiantes en los geoplanos. A continuación, luego de una breve introducción histórica, se les presentó la fórmula de Brahmagupta y se volvieron a calcular las áreas, encontrándose que, en algunos casos los valores coincidían y en otros discrepaban. Se repitió la experiencia usando GeoGebra, aprovechando que el Software proporciona las medidas de los lados de los polígonos arbitrarios generados, así como su área. Se plantea la pregunta acerca de la causa de la "falla" de la fórmula y se propone medir los ángulos internos del cuadrilátero y calcular la suma de los ángulos opuestos, solicitando a los y las estudiantes que traten de establecer una conexión entre el hecho de que los ángulos opuestos sean suplementarios y la exactitud de la fórmula. Por último, se muestra, utilizando la propiedad usada de los ángulos opuestos, que la fórmula es exacta para los cuadriláteros inscriptibles en una circunferencia. El trabajo de los estudiantes del profesorado en el interior de la cátedra consistió en realizar el diseño de la secuencia didáctica a usar con los estudiantes de secundaria, fabricar los geoplanos, demostrar la exactitud de la fórmula en el caso de cuadriláteros inscriptibles usando el teorema del coseno, y analizar la magnitud del error cometido en el caso de los cuadriláteros no inscriptibles.

Medida de la radiación solar con un smartphone para el aula

Fabiana Morales Tijeira[1]; Jose Luis Di-Laccio[1]
[1] Consejo de formación de educación- UdelaR, Uruguay (fabianamoralestejeira@hotmail.com)

Eje: Estrategias didácticas mediadas por tecnologías en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Recurso solar, smartphone, Aprendizaje

Los teléfonos inteligentes (smartphones) presentan un sensor de luz incorporado que permite medir la iluminancia (Ev) en lux (lx). Para ello se debe utilizar alguna de las aplicaciones específicas (Apps), disponibles en Play Store para sistemas Android o App Store para sistemas IOS. Actualmente, existen Apps gratuitas y fáciles de utilizar para medir iluminancia. Los sensores de luz de los smartphones son de relativo bajo costo siendo instrumentos a base de filtro. Esto es, detectan dentro de la radiación incidente la luz roja, verde, azul (RGB) y una porción del infrarrojo (IR) para generar la medida de Ev. La mejor respuesta del sensor ocurre cuando la luz incide perpendicularmente sobre este. El sensor nos abre una puerta a estudios solares a nivel educativo, principalmente de la radiación directa en incidencia normal. También, hay varias Apps que permiten un seguimiento relativamente preciso del Sol en la bóveda celeste. La mayoría de éstas, necesita como entrada las coordenadas geográficas del lugar y la etiqueta de fecha del día a explorar, permitiéndonos recrear la geometría solar (ángulo azimutal, altura solar y los ángulos que se obtienen a partir de éstos). Por lo anteriormente expresado, tenemos en el smartphone herramientas para estudiar el movimiento del Sol y la radiación directa proveniente de este, de una manera simplificada, e interactiva. En este trabajo presentamos una propuesta de enseñanza para el aprendizaje del movimiento solar a lo largo del día, la medida de la iluminación solar y una estimación de la irradiancia solar directa a nivel de Tierra a partir de las medidas obtenidas con el smartphone. Estructuramos el trabajo de la siguiente manera: se realiza un breve fundamento teórico y se describen las Apps seleccionadas para el estudio propuesto y mediante capturas de imágenes se explica su uso. Luego, se propone una actividad de aprendizaje de la geometría solar que consiste en la construcción de diagramas solares (DS) con datos extraídos de una de las Apps. Se presentan gráficos para un día elegido al azar incluyendo en el mismo DS los días correspondientes al inicio del verano e invierno. Posteriormente, se plantea realizar un experimento de medidas de iluminación en diferentes momentos de un día claro (sin nubes) como función de la hora del día (escala intra horaria). Se explica en detalle la metodología para medir y la forma en que otra App permite obtener los datos. Después, se realiza la conversión aproximada de iluminancia a irradiancia directa al usar datos de radiación solar obtenidos como referencia. La conversión propuesta es muy

simple, se centra en la comparación entre los datos de iluminancia medida y estimativos satelitales de irradiancia directa. Finalmente se propone realizar una estimación de la cantidad de energía que podemos obtener en un día soleado en particular, el día en que se realizan las medias. Como cierre se vinculan ambas partes: la geometría y la medida de la irradiancia directa y se realizan sugerencias para que los docentes puedan implementarlo con sus estudiantes en el aula.

La polarización de la luz — Un fenómeno interdisciplinar para aprender haciendo sobre ciencias

Hugo Minetti[1]; Paula Piñeiro[1]; Paula Pesce[1]; Matías Perez[1]; Juan Ignacio Aguilera[1]
[1] Instituto de Formación Docente Paysandú, Uruguay (hminetti@gmail.com)

Eje: Campos interdisciplinares en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Educación, Física, Polarización de la luz, Interdisciplina, Investigación, acción.

Con el propósito de generar instancias de aprendizajes que integren diversas disciplinas y áreas de la ciencia, considerando y aprovechando las capacidades y conocimientos de los estudiantes, se desarrollaron en el cuarto año de profesorado de física una serie de actividades, de corte experimental, tecnológico, didáctico y de producción académica que tuvieron como tema central la polarización de la luz. Las mismas se realizaron en el marco del Espacio "Proyecto Interdisciplinario", materia de cuarto año del profesorado de Física. Su implementación, realizada desde un abordaje multidisciplinar e interdisciplinar, incluyó actividades y experiencias basadas en el modelo de investigación-acción e Innovación y desarrollo tecnológico, que culminaron con una producción monográfica y generación de talleres educativos para la difusión de los contenidos tratados. La polarización de la luz es un fenómeno óptico físico, inherente a la naturaleza ondulatoria de la luz, que puede manifestarse por medio de fenómenos a veces simples, como el color del cielo en algunas circunstancias y otras de forma más complejas, donde se requiere para su identificación de dispositivos ópticos. Tecnológicamente aplicada, la polarización de la luz se emplea en conjunto con otros instrumentos ópticos para analizar, detectar e identificar elementos y sustancias químicas. Ha permitido además realizar hallazgos importantes en Astronomía, mineralogía, geología y otras áreas de la ciencia. El abordaje educativo del tema Polarización de la luz desde la metodología "Learning by doing" o aprender haciendo, permitió constatar y valorar el impacto positivo que presenta en la motivación de los estudiantes, en la comprensión de los fenómenos estudiados y en el desarrollo de competencias específicas. El tratamiento interdisciplinar y multidisciplinar en cada una las actividades ha hecho posible un aprendizaje holístico, que promovió la indagación y generó la curiosidad por nuevos y variados temas de conocimiento, promoviendo y potenciando además la comunicación, la participación y el trabajo colaborativo. En consecuencia, los resultados se vieron reflejados en la calidad de los trabajos monográficos presentados, que dan fe de una rica producción personal resultante de las experiencias transitadas.

Biodiversidad de hongos y bacterias asociados a las rizosferas de Álamo (Populus alba L.) y Ceibo (Erythrina crista-galli L.)

Joseline Machín[1]; Ana Paula Sosa Olivera[1]; Bárbara Zimmerman[1]
[1] Instituto de Profesores Artigas, Uruguay (anapaulasosaolivera@gmail.com)

Eje: Articulación entre los diferentes niveles educativos en relación a la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Microorganismos del suelo, Riqueza específica, Abundancia relativa, MicroKit

Cuando hablamos de biodiversidad del suelo nos referimos a la variedad de organismos presentes en él. Estos se encuentran en permanente interacción y contribuyen a los ciclos globales de nutrientes que hacen posible la vida en nuestro planeta, y en su conjunto mantienen el funcionamiento de los ecosistemas. La importancia de la biodiversidad del suelo radica en su efecto en las interacciones que se producen entre las distintas formas de vida, tanto de la superficie del suelo como debajo de ella. Los objetivos de este trabajo fueron comparar la riqueza de microorganismos asociados a las rizosferas de Álamo, Ceibo y una zona control entre ambas, así como adquirir las herramientas prácticas a través del uso del MicroKit basado en la indagación en microbiología, con el fin de acercar el pensamiento científico al aula.

Esta actividad formó parte del curso "Tutorías de pasantías", perteneciente al cuarto año de la carrera de Profesorado en Ciencias Biológicas (CFE, ANEP), el cual tiene como finalidad el acercamiento de los futuros docentes al ámbito de la investigación científica.

Las muestras de suelo fueron tomadas en el mes de junio de 2022, en el predio del Centro de Investigaciones Nucleares de la Facultad de Ciencias (Fcien, Udelar). Se tomaron tres submuestras a 10 cm de profundidad en cada sitio, identificadas con las iniciales "A" (Álamo), "C" (Ceibo) y "M" (medio), que se procesaron en el Laboratorio de Microbiología de Suelos de Fcien con la finalidad de realizar cultivos bacterianos y fúngicos. El procedimiento incluyó el tamizado de las muestras, la preparación de seis diluciones seriadas (al décimo), siembra de éstas en medios ricos para bacterias y hongos aerobios totales, incubación en estufa, recuento de colonias e identificación de morfotipos en base a sus características morfológicas visibles y el cálculo de índices de diversidad.

Se identificaron 10 morfotipos de colonias en los cultivos de bacterias y 18 en los cultivos de hongos. En base a estos resultados se establecieron las diversidades alfa, gamma y beta, cuyos valores describen la diversidad local, regional y la relación entre ambas, respectivamente. Por otro lado, se calcularon los índices de diversidad de Simpson, para

comparar la abundancia relativa de morfotipos en cada una de las muestras analizadas. Según este índice, podemos inferir que la muestra "A" resultó más diversa en bacterias que las muestras "M" y "C", que mostraron valores similares. En relación a los cultivos de hongos la muestra "C" fue más diversa que las muestras "M" y "A", siendo "A" la menos variada. Cabe destacar que para validar los resultados obtenidos, este procedimiento debe ser replicado.

Esta experiencia nos resultó muy útil para desarrollar prácticas de microbiología en las aulas de distintos niveles educativos. Los estudiantes pueden relacionar la presencia de microorganismos con la diversidad existente en diferentes muestras. Dada la importancia que tiene la investigación por proyectos y el uso de herramientas de laboratorio, consideramos este trabajo fundamental para promover el aprendizaje por medio de la experimentación y la vivencia incentivando el "aprender - haciendo".

Estrategias de enseñanza basadas en el estudiante: aprendizaje basado en proyecto en clase y en Clubes de Ciencia

Matías Banfi[1]; Mary Enrich[1]; Irene Fernández[1]; Edgar Franco[1]; Alejandro Amaya[1]
[1] Facultad de Química, UdelaR, Uruguay (mbdupetit@gmail.com)

Eje: Campos interdisciplinares en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Clubes de Ciencia, ABP, Motivación, Expectativa Valor

El objetivo general del trabajo fue el análisis de la relación entre la implementación de una modalidad de ABP en formato de Clubes de Ciencia y la motivación en estudiantes de cursos de Química de 3º de Ciencias Biológicas de Educación Secundaria. Como marco de la investigación se empleó la teoría motivacional de expectativa valor de Eccles. Esta teoría se centra en el efecto de las creencias del estudiante sobre el éxito y el valor de las tareas para el logro. El valor total de cualquier tarea adjudicada por una persona está compuesto por el valor de cuatro componentes, el valor del logro, del interés, de la utilidad y del costo de la tarea. En virtud de esta teoría, se examinaron las dimensiones expectativa y valor a través de sus componentes mediante el instrumento Valoración de Motivación en Clubes de Ciencia (VMCC). Se consultó además las características socio-demográficas de los participantes y el impacto de su actuación en Clubes de Ciencia sobre su formación, sobre su rendimiento en la asignatura química. Se observa el desarrollo de competencias de colaboración y comunicación, competencias que se abordan desde la perspectiva de la Red Global de Aprendizaje del Plan Ceibal vinculadas al aprendizaje profundo. La experiencia se llevó a cabo en dos grupos de 3er año de bachillerato de Ciencias Biológicas de Instituciones Educativas públicas y urbanas. La intervención consistió en trabajar durante 6 semanas, con una temática seleccionada por los estudiantes en equipos que conformaron Clubes de Ciencia y participaron en la Feria Departamental. Los resultados obtenidos indican que la distribución por género de los estudiantes fue cercana a la típica encontrada en 6º año (casi un cincuenta por ciento de cada género). Las edades se mantuvieron entre los 17 y 19 años y la mayoría viven con ambos padres. Casi todos tienen acceso a teléfono celular y computadora. Todos son consultados en su casa acerca de su rendimiento académico pero solo unos pocos reciben ayuda para estudiar. La mayoría manifestó tener intenciones de continuar estudiando al finalizar bachillerato. El proyecto permitió avanzar en la comprensión de la incidencia de la participación en Clubes de Ciencia sobre la motivación de los estudiantes de los cursos de química de bachillerato. Desde la perspectiva de la teoría motivacional expectativa-valor de Eccles, se encontró que la participación en Clubes de Ciencia generó interés en los estudiantes. La utilidad de esta actividad fue valorada muy positivamente por los estudiantes

participantes. La búsqueda de premios y distinciones no pareció ser una razón para integrarse a un Club de Ciencia ya que la valoración del logro asociado a estos no resultó alta. El costo vinculado a esta actividad, evaluado a través de preguntas sobre tiempo destinado, ansiedad y exigencia de estudio tampoco fue considerado relevante. La experiencia de ABP en el aula permitió el desarrollo de las competencias de comunicación y de colaboración por parte de los estudiantes. Este estudio fue financiado por la ANII (FSED 2018).

¿Por qué necesitamos dormir (y soñar)?

Abril Godiño[1]; Federico Alzamendi[1]; Sofía Chinazzo[1]; Morena Bueno[1]; Gean Castillo[1]; Carlo Biancardi[2]; Gonzalo Gianneechini[2]; Lucas Vignolo[1]

[1] CIO Salud, CENUR Litoral Norte, UdelaR, Uruguay (abril.god2002@gmail.com)

[2] DCB, CENUR Litoral Norte, UdelaR, Uruguay (mbdupetit@gmail.com)

Eje: Campos interdisciplinares en la enseñanza de las ciencias básicas

Palabras clave: Interdisciplina, Homeostasis, Plasticidad cerebral, Cognición, Salud

Este trabajo grupal sobre la fisiología del sueño fue desarrollado en el marco del curso "Bases Histo-Anatomo-Funcionales Humanas" del Ciclo Inicial Optativo (CIO-Salud). Comúnmente, la idea del sueño se reduce al simple hecho de dejar de estar despiertos. Con esta investigación bibliográfica, se pretende exponer una perspectiva diferente e integral sobre este fenómeno con el fin de introducir una forma de estudiar interdisciplinariamente el sueño.

El estado de sueño se reconoce como una "desconexión perceptiva con el entorno". Se caracteriza por ser normal y periódico. Además, es un proceso activo, ya que el cerebro se encarga de inducirlo mediante la liberación de melatonina. Por otra parte, el acto de dormir se reconoce como un estado de inconsciencia en el cual se abandona el estado de vigilia. Cuando dormimos avanzamos en diferentes fases del sueño, las cuales se dividen en sueño lento (nREM) y sueño paradójico (REM), siendo la principal diferencia entre ambas la ocurrencia de sueños. Estas fases pueden ser estudiadas mediante diversas técnicas, destacándose la polisomnografía; aún así, la importancia de las mismas ha sido una gran incógnita para la ciencia y como consecuencia, se obtiene el desinterés de la sociedad en el tema.

Según Matthew Walker, el sueño es el más absurdo de los fenómenos biológicos y las especies deberían evolucionar para evitarlo. No obstante, destaca que ha persistido a lo largo de la historia y esto evidencia su importante rol en la vida de las diferentes especies.

Se ha demostrado que dormir favorece la homeostasis, ya que provee beneficios tanto al cerebro como al organismo. Mejora la cognición, ayuda al razonamiento lógico y consolida la memoria. Se encarga de cuidar y mejorar el sistema inmunitario, el sistema cardiovascular y la psiquis. Existe un fenómeno desarrollado únicamente durante las horas de sueño denominado "plasticidad cerebral". El mismo consiste en un mecanismo de reorganización de información, donde el cerebro se encarga de almacenar y eliminar recuerdos. Por otra parte, mientras dormimos se activan las áreas del hipocampo y la amígdala. Esta última forma parte del sistema límbico, encargado de procesar y almacenar las reacciones emocionales. Tener pocas horas de sueño intensifica la actividad de la amígdala inhibiendo la actividad de la

corteza prefrontal. Esto provoca que el área que controla la lógica se vea afectada y, por lo tanto, durante la vigilia se responde de manera más instintiva e incluso, irracional.

Pese a que todas las personas son conscientes de que una dieta equilibrada y el ejercicio son de vital importancia para mantener un buen estado de salud, pocas reconocen el trascendental rol que cumple el sueño. El mismo debería entenderse como una función vital de los seres vivos.

Esta metodología de enseñanza implicó un gran desafío a la hora de desarrollar la tarea. Sin embargo, gracias a la misma se logró un trabajo colaborativo e interdisciplinar. Cada una de las ciencias básicas comprendidas dentro del curso aportó su saber y cada participante contribuyó con su impronta sobre el tema, volviendo la experiencia gratificante, enriquecedora e inolvidable.

EL PENSAMIENTO CRÍTICO EN PROBLEMAS MATEMÁTICOS DE EDUCACIÓN BÁSICA EN MÉXICO

Stefany Nava[1]
[1] Benemerita Universidad de Puebla, México (stefanynava.nl@gmail.com)

Eje: Campos interdisciplinares en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Pensamiento crítico, matemática, educación básica, problemas matemáticos

El tema de interés de la presente investigación es el pensamiento crítico, siendo este una capacidad que nos permite analizar y evaluar la información que recibimos, así como también generar nuevas ideas y soluciones originales. Se trata de una habilidad muy valorada en el mundo actual, ya que nos ayuda a enfrentar los retos diarios de una forma más eficiente. En el ámbito educativo, el pensamiento crítico es esencial para el aprendizaje. Los estudiantes como docentes deben ser capaces de analizar y comprender el material que estudian, permitiéndoles ser flexibles y adaptables, lo cual es muy importante en un mundo cada vez más cambiante.

Se ha realizado un análisis cualitativo de contenido sobre distintos materiales de educación básica (1ero a 6xto de primaria) como son: programas educativos, planes de estudio, libros de texto para estudiantes y docentes, además del programa: “Aprende en Casa”, diseñado por la Secretaría de Educación Pública, cuyos contenidos se transmitieron por televisión en diferentes horarios y se alojaron en un portal web para su consulta; a partir de estos contenidos, el maestro brinda un seguimiento -a distancia- a los distintos ejercicios llevados a cabo por los niños y las niñas, para determinar la presencia o ausencia de actividades dirigidas al fomento del pensamiento crítico y creativo.

Para conocer la presencia del pensamiento crítico, se aplicaron dos encuestas a diferentes poblaciones: docentes y madres de familia. A los encuestados se les mostró un problema matemático encontrado en el libro de sexto de primaria llamado: “Hunde al submarino”, con el objetivo de saber si reconocen el error que contenía.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CATEGORÍAS PARA EL ESTUDIO DEL DOMINIO AFECTIVO EN PROFESORES DE

BÁSICA PRIMARIA, CON RELACIÓN A LA EDUCACIÓN AMBIENTAL COMO EJE INTERDISCIPLINAR EN EL CURRÍCULO

Adriana Carolina Herrera-López[1]; BartoloméVázquez-Bernal[1]
[1] Universidad de Huelva, España (Adrianacarolina.herrera532@alu.uhu.es)

Eje: Campos interdisciplinares en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Dominio afectivo, sistema de categorías, Educación Ambiental, Profesorado de primaria, Creencias, Actitudes, Emociones, Interdisciplinariedad

El deterioro ambiental del planeta es un tema que se ha venido abordando durante muchos años, sin embargo, continuamos en una sociedad que poco se concientiza del daño que ocasionan las dinámicas de consumo, donde la cantidad de recursos que se extraen del entorno no es proporcional a la capacidad de regeneración de este. Colombia no es la excepción ante esta problemática, diariamente se publican noticias que presentan los escenarios a los cuales se expone el país; contaminación de las fuentes hídricas, tráfico ilegal de fauna y flora, deforestación, minería, deterioro de la calidad del aire. Frente a esta realidad el contexto escolar juega un papel fundamental, la escuela se convierte en un lugar importante para la enseñanza y el aprendizaje de situaciones como estas, lo cual obliga de alguna manera a que el profesor cuente con suficientes recursos que le permitan abordar las problemáticas ambientales tanto a nivel local como global. Según Gutiérrez-Pérez (2012), el profesorado debe estar lo suficientemente capacitado para hacer frente a los retos actuales y ajustarse a los cambios constantes del contexto, favoreciendo el desarrollo de habilidades en los estudiantes para que puedan afrontar sus realidades. Las políticas públicas colombianas insisten en la importancia de que la Educación Ambiental (EA en adelante) se aborde como eje transversal en la educación con una visión interdisciplinaria. No obstante, se asocia con frecuencia a áreas como las Ciencias Naturales (Calixto, 2013) desde una mirada ecologista y ambientalista, dejándose de lado las demás asignaturas y otros aspectos de la EA. Asimismo, no se identifica hasta qué punto el profesorado se encuentra movido por estos asuntos y si cuenta con las habilidades suficientes para afrontarlos, independientemente de su formación y las asignaturas en las que desarrolla su práctica de aula. En este sentido, se considera importante conocer el dominio afectivo del profesorado para abordar la EA en las áreas desde las cuales desempeñan su labor docente.

Según McLeod (1989), el dominio afectivo alude a una variedad de sentimientos y estados de ánimo distintos a la mera cognición, donde se consideran las creencias actitudes y emociones; ámbitos que se han estudiado en diversas investigaciones (Caballero, Blanco & Guerrero, 2008) y que en consonancia con Vázquez (2013) vislumbran aspectos de la experiencia

personal. En este orden de ideas, se propone el diseño e implementación de un sistema de categorías fundamentado en el paradigma de la complejidad, con dos profesoras de Básica Primaria del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Antioquia (Colombia). Se busca indagar el dominio afectivo de las profesoras en torno a esta dimensión, empleando un enfoque cualitativo y utilizando la entrevista como instrumento de cogida de información.
Los resultados muestran que la experiencia en EA, aumenta el dominio afectivo en esta dimensión. Se evidencia la necesidad de las profesoras de fortalecer su formación en EA, para afrontar los retos actuales y brindar a sus estudiantes herramientas que les permita comprender la realidad de los fenómenos y problemáticas ambientales, además, tomar posturas críticas frente a la manera como habitan su entorno.

Competencias del siglo XXI: autopercepción versus desarrollo real en estudiantes de bachillerato y estrategias didácticas con aplancamiento digital para promover su desarrollo

Daniela Franco[1]; Nicolás Pérez[1]; Lucía Otero[1]; Julia Torres[1]; Nicolás Veiga[1]
[1] Facultad de Química, UdelaR, Uruguay (danielafranco1011@gmail.com)

Eje: Estrategias didácticas mediadas por tecnologías en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Competencias, Estudiantes, Docentes, Aprendizaje

La implementación de prácticas docentes que se centren en el desarrollo de competencias por parte de los estudiantes resulta imprescindible para que estos puedan lograr enfrentarse a los desafíos de un mundo altamente cambiante, digitalizado y desbordado de información. Para lograr un aprendizaje profundo, definido como el proceso de adquisición de seis competencias globales (6C: carácter, ciudadanía, creatividad, pensamiento crítico, colaboración y comunicación) es necesario integrar con precisión las prácticas pedagógicas centradas en el estudiante con el uso genuino de las tecnologías digitales. En este marco, hemos diseñado y validado cuatro instrumentos tipo encuesta con el objetivo de evaluar la percepción de docentes y estudiantes de Bachillerato sobre el desarrollo de las 6C+1, las estrategias pedagógicas que las promueven y sobre el uso y apropiación de las TICs. Además, con el objetivo de medir el desarrollo real de las 6C+1 en estudiantes de bachillerato, se diseñó y validó un nuevo instrumento basado en un problema integrador. Estos instrumentos fueron aplicados obteniéndose que en promedio los estudiantes (n=191) creen tener un desarrollo significativo de las 6C+1 (>74%), y en particular del pensamiento crítico y la colaboración. Los docentes (n=34), sin embargo, consideran que sus estudiantes han desarrollado las 6C+1 en menor medida (66,5%). Pudimos determinar que tanto los estudiantes como sus docentes tienen una percepción sobre el desarrollo de las 6C+1 de los estudiantes mayor al desarrollo real de éstas (en promedio 54,2%), excepto para la competencia colaboración (el desarrollo real es un 8,1% superior a la autopercepción). Podemos afirmar, además, que existe una diferencia estadísticamente significativa entre la autopercepción y el desarrollo real de las competencias, y que existe interacción entre ellas. Finalmente, recabamos la opinión de los docentes respecto a qué prácticas pedagógicas consideran que contribuyen más al desarrollo de las 6C+1. Se obtuvieron datos de 35 docentes sobre la eficacia de cada práctica pedagógica para promover cada una de las competencias. Esta investigación no tiene precedentes en nuestro país, y los resultados son un insumo fundamental para enfocar el esfuerzo de los docentes en sus estrategias didácticas en el aula. Agradecimientos: Proyecto ANII_FSED_2_2019_1_155436.

Estudio de Oscilaciones Acopladas con Arduino

Raquel Escudero[1]; Nicasio Barrere[1]; Mauricio Rodriguez[1]
[1] CFE, UdelaR, Uruguay (raqeescu@hotmail.com)
[2] CURE UdelaR, Uruguay

Eje: Articulación entre los diferentes niveles educativos en relación a la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Arduino, Oscilaciones Acopladas, Sensor ultrasónico

En este proyecto se realiza el estudio de oscilaciones acopladas utilizando la plataforma Arduino y el sensor ultrasónico HC-SCR04, que tienen la ventaja de ser de fácil acceso tanto por su costo como por su disponibilidad en el mercado. Se presenta la descripción del modelo teórico del movimiento de dos masas acopladas mediante resortes, la deducción de las leyes horarias correspondientes, el montaje experimental, la recolección de datos y los resultados obtenidos. Además, se incluye un estudio de la toma de medidas de distancia en las condiciones específicas de este montaje experimental como forma de caracterización del sensor en los rangos de distancias y las dimensiones de los objetos involucrados. Finalmente los resultados muestran que el sensor mide distancia con un error menor a 0,5cm para distancias menores a 60.0cm y menor que 1cm para distancias entre 60cm y 100cm a una frecuencia de muestreo de 10Hz, lo que lo hace adecuado para la práctica de oscilaciones acopladas.

La interdisciplinariedad en talleres virtuales de formación docente

Claudia María Romagnoli[1]; Viviana Rosa Sebben[2]; Flavia Marisa Pascualini[3]; Adriana Marisa Sebben[4]

[1] Escuela de Posgrado. Facultad de Humanidades y Artes. Universidad Nacional de Rosario, Argentina (clauromag@gmail.com)

[2] Escuela Normal Superior Nº1 Provincial Nº34 "Dr. Nicolás Avellaneda". Rosario, Argentina

[3] Escuela de Educación Secundaria Orientada Nº209 "Dr. Dalmacio Vélez Sarsfield". Casilda, Argentina

[4] Escuela de Educación Técnico Profesional Nº473 "Juana Elena Blanco". Rosario, Argentina

---

Eje: Campos interdisciplinares en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Interdisciplinariedad, Fenómenos naturales, Formación docente, Virtualidad

La interdisciplinariedad en talleres virtuales de formación docente es una experiencia de capacitación docente llevados a cabo en la provincia de Santa Fe, dirigidos a profesores de todas las disciplinas y de diferentes niveles de la educación. Los mismos se desarrollaron en los ciclos lectivos 2019, 2020, 2021 y 2022, abarcando contenidos de la currícula escolar vinculados con los fenómenos astronómicos, atmosféricos, sonoros y luminosos, con una mirada interdisciplinar. Cada taller se organizó utilizando un aula virtual del servicio web educativo gratuito desarrollado por Google: Classroom y se realizaron encuentros virtuales sincrónicos a través de videollamadas utilizando el servicio de Google Meet en los cuales se llevaron a cabo tareas incluidas en dicho espacio. Se contó con el aval de la institución de formación docente: ISPI Nº9156 de Chañar Ladeado y otras organizaciones como el Programa GLOBE (Observaciones globales en beneficio del ambiente de la NASA) y NASE (Red de Educación en Astronomía de la UAI). Se planificaron actividades y tareas mediante las cuales fue posible revisar conceptos utilizados en las explicaciones de los fenómenos naturales en estudio y, además, detectar dentro de los contenidos curriculares de las diferentes disciplinas, aquellos vinculados con la temática abordada en cada taller. Se propusieron materiales didácticos para introducir a los participantes en las metodologías propias de la ciencia escolar, las cuales incluyeron, desde un amplio abanico de disciplinas, el desarrollo conceptual, construcciones prácticas, diseño y puesta en marcha de experimentos, visualización de videos, trabajo en tableros colaborativos, entre otras. Es sabido que la interdisciplinariedad enriquece los procesos de enseñanza y aprendizaje porque permite pensar propuestas desde la convergencia, la complementariedad y el cruzamiento entre disciplinas, lo que siempre posibilita el diseño de proyectos donde la integración es importante para el desarrollo de los mismos y para amplificar la mirada y relacionar conceptos. De esta manera, los recursos presentados en los talleres permitieron el planteo de

propuestas didácticas en los diferentes niveles y modalidades, focalizadas en las distintas temáticas ya mencionadas, integrando disciplinas tales como Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Educación Tecnológica, Educación artística, Lengua y literatura, Matemática, entre otras. Esta metodología promovió en los docentes no sólo un acercamiento al pensamiento científico y su enseñanza sino que les permitió analizar y reflexionar sobre sus propias prácticas de aula. La organización y la implementación de estos talleres virtuales constituyó un reto que concluyó exitosamente, donde los docentes fueron parte activa de ambientes de aprendizajes que llevaron a sus estudiantes a momentos de gran desafío y curiosidad, a observar el entorno o construir con materiales cotidianos instrumentos de medición, obtener registros, comparar, analizar datos, potenciando el desarrollo de múltiples habilidades, de manera de convertir cada clase en un espacio integrador e inclusivo.

FOTO GEOGEBRA

Roxana Rodrigues Menoni[1]; Natalia Elizabeth Ayala[1]; Liliana Noemí Altamirano[1]
[1] Argentina (fliabenedettorodrigues@hotmail.com)

Eje: Estrategias didácticas mediadas por tecnologías en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: virtualidad, motivación, concurso foto-Gebra, saberes matemáticos

Este trabajo es realizado con alumnos del ciclo básico y 4To año de C.O de la ESCUELA SECUNDARIA TECNICA dependiente de la UNER de Alimentos, con la unión de las profesoras en dos materias matemática de ciclo básico, 4° y lógica matemática de 4°. Estos trabajos fueron los seleccionados entre varios realizados por los alumnos, pues las diferentes dificultades que ellos atraviesan imposibilitaron muchas veces el desarrollo de las buenas ideas y además las reglas del concurso qué había que respetar.

Este proyecto surgió hace unos años de poder llevar a nuestros chicos a un concurso, pero el año pasado desde la virtualidad fue posible concretar el proyecto nuestro de unirnos y realizar esta actividad, que es el fruto de varios meses de trabajo y de una selección de los dos mejores para realizar por fin la presentación de los mismos en un concurso llamado Fotogebra V edición, que es organizado en esas circunstancias de pandemia, en el 2020,

El trabajo surgió al ser publicadas las bases del concurso y nuestra decisión de por fin participar en algo al alcance de algunos, con la idea de próximos años llevarlo a todo, ese fue nuestro principal objetivo participar en un concurso aplicando los contenidos de matemática y lógica en una actividad común y voluntaria, pues realizarlo, fue al principio por un grupo de Whatsapp, y participación voluntaria desde los alumnos, semana a semana iban surgiendo ideas fotos conversaciones en este grupo, luego cuando se nos autorizó comenzamos en reuniones por meet, lo cual hacíamos una vez a la semana, como todo proyecto extra escolar demandó muchas horas por parte de docentes y alumnos, lo cual no es novedad para ningún docente que participe en una actividad de cualquier índole.

El grupo de what sapp se llamó “Mates y GeoGebra”, comenzó con 9 alumnos, de los diferentes años, pero dadas las circunstancias, se presentaron dos trabajos, también por las bases del concurso las cuales fueron explicadas en el grupo compartiendo los enlaces, explicándoles el programa en qué consistía, descarga del mismo, autorizaciones de los padres, de los directivos, los cuales apoyaron en todo momento esta realización. Luego de descargado el programa en sus computadoras, un trabajo no pudo ser presentado pues el alumno en el momento de la presentación del mismo se le rompió el equipo, así que se presentaron dos trabajos.

Que fue el fruto de 4 reuniones por google meet luego de tener las fotos sobre las cuales se iban a elaborar los problemas, su resolución y presentación al concurso.
Esta experiencia, que este año 2022, continuamos, produjo en los alumnos una aplicación de sus saberes en un proyecto común en conjunto con esta ciencia, cuando obtuvimos menciones especiales en otro país, fue tan motivador para los docentes cómo para los alumnos reflejada en esta propuesta de aprendizaje a distancia lograron dentro de la virtualización de las prácticas educativas , un conocimiento significativo de la aplicación de un contenido matemático, mediado por la tecnología digital.

Semilleros de Ciudadanos Científicos: un programa para promover la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación en la escuela

Maria Alejandra Parra Góez[1]; Adriana Carolina Herrera-López[1]; Eliana Prieto Parra[1]
[1] SIATA (Área Metropolitana del Valle de Aburrá), Colombia (alejandra.parra@siata.gov.co)

Eje: Campos interdisciplinares en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Semillero de Ciudadanos Científicos, ciencia y tecnología, SIATA, apropiación de la ciencia y la tecnología, Innovación, educación interdisciplinaria, Investigación local

El Valle de Aburrá es una subregión del departamento de Antioquia, Colombia. Su ubicación geográfica y topografía lo hacen un territorio con características únicas; sin embargo, se ha identificado que sus habitantes comprenden mejor situaciones climáticas, hidrometeorológicas y geofísicas de otras regiones del mundo; debido, entre otras cosas, a que el material de estudio y consulta referencia lugares geográficos alejados de la realidad del Valle. Entender la ciencia de los fenómenos locales se convierte en una necesidad para saber cómo actuar ante posibles eventos de riesgo. Es por ello, que el Sistema de Alerta Temprana -SIATA-, proyecto estratégico del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, para la gestión ambiental y de riesgos, realiza un esfuerzo por vincular la escuela a una cultura científica mediante estrategias que posibilitan el conocimiento y la apropiación del quehacer científico de su entorno, con estrategias educativas que se construyen a partir del trabajo interdisciplinario. Para el proyecto es fundamental desarrollar habilidades científicas, así como despertar el interés y la curiosidad frente a estos asuntos, de lo contrario no se genera una conexión entre la ciencia y la cotidianidad del sujeto. Con el propósito de acercar a los niños y adolescentes a los procesos científicos y tecnológicos de la región, se desarrolló una estrategia de educación no formal que promueve la comprensión de variables para la gestión del riesgo en el territorio, a través de la matemática, la física y la química. En 2016, se realizan los primeros intentos por llevar a la escuela actividades que involucren a los estudiantes en temas de ciencia y tecnología, en 2018 se crea así el programa Semilleros de Ciudadanos Científicos -SCC- dentro del paradigma constructivista, empleando el aprendizaje basado en la pregunta. Hasta la fecha se han realizado 203 procesos con instituciones educativas públicas y privadas. El programa busca que los estudiantes reconozcan su territorio como espacio geográfico y social, conozcan sus características y el papel que desempeñan en temas de investigación y desarrollo científico, comprendan la importancia de la ciencia en sus vidas, logren verla como algo cercano y de lo cual hacen parte. Asimismo, que se relacionen con los fenómenos hidrometeorológicos y geofísicos

mediante la experimentación, dentro de un esquema de aprender haciendo, fomentando la comprensión, estimulando la curiosidad y el deseo por investigar, generando espacios que permitan responder sus preguntas y tener una postura crítica de su territorio. Los resultados permiten identificar el componente afectivo, pues la metodología genera en los estudiantes creencias, actitudes y emociones que favorecen el aprendizaje. Se destaca el interés y la curiosidad a través de la experimentación, lo que se evidencia con el deseo que expresan los participantes por continuar en el programa y la forma positiva en la que evalúan el mismo. Se ha percibido una relación entre ciencia y territorio, llevando a los participantes a desarrollar proyectos de indagación basados en sus necesidades y realidades. Se valora la comprensión de conceptos científicos y cómo los integrantes de SCC se convierten en un referente para las comunidades educativas.

Regulación emocional y rendimiento académico relacionados a la procrastinación académica en estudiantes que ingresan a Facultad de Química

Jimena Presa[1]; Martina Cerruti[1]; Inés Hierro[2]; Marcos Fernández[2]; Shirley Méndez[1]
[1] UdelaR, Uruguay (danielafranco1011@gmail.com)
[2] Dirección General de Educación Técnico Profesional, Uruguay

---

Eje: Articulación entre los diferentes niveles educativos en relación a la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: procrastinación académica, regulación emocional, rendimiento académico

La procrastinación (PCT) se refiere a la postergación de una o varias actividades, impidiendo o retrasando la culminación de las mismas que suele estar acompañada de sensaciones de culpa y malestar, que se disipan una vez realizada la tarea. Se refiere a la PCT académica cuando tiene lugar en el contexto educativo tanto dentro del aula como en las tareas académicas a realizar fuera de esta. A su vez, las emociones intervienen en el proceso de aprendizaje y en el rendimiento académico, pudiendo favorecerlos o perjudicarlos. La regulación emocional (RE) involucra el control de las emociones propias a través de esquemas cognitivos y los estados fisiológicos que regulan las respuestas afectivas. En relación al éxito académico, la falta de REl afecta directamente el rendimiento en los exámenes, debido a que impide o perjudica a los procesos de atención y la recuperación de información, a la vez que genera ansiedad. Un factor fundamental para la RE es el conocimiento de cuáles son las situaciones que causan emociones positivas o negativas a uno mismo con el fin de predecir el impacto emocional (Wranik, Barret y Salovey, 2007). Varios estudios demuestran que la PCT está asociada al bajo rendimiento académico, depresión, impuntualidad, dificultad en seguir instrucciones, baja autoeficacia, insuficiente motivación, débil autoestima y mayor ansiedad. El objetivo de esta investigación fue analizar la relación entre la PCT académica, la RE y el rendimiento académico que informan los estudiantes de bachilleratos que habilitan el ingreso a Facultad de Química y variables sociodemográficas. Con este fin se realizaron cuestionarios autoinformados mediante Google Form a una población de 179 individuos. La distribución por género fue 80% femenino, 18% masculino y 2% no binario. La media de edad fue 19 años, con una desviación estándar de 4 años. El 41,3% de la muestra seguía la orientación de bachillerato Ingeniería Físico Matemático, el 52% Ciencias Biológicas, 2,8% UTU y un 3,4%seguía una orientación de bachillerato que no habilita el ingreso a Facultad de Química.

Los instrumentos utilizados fueron: cuestionario sociodemográfico, cuestionario de Regulación Emocional (Gross y John, 2003) en su adaptación al español de Rodríguez-Carvajal et al (2006), Escala de Procrastinación Académica (Busko, 1998) en la versión al castellano de Domínguez et al, (2014), Escala de Procrastinación (Tuckman,1990) en la adaptación de Furlan et. al.(2012) y un cuestionario de estrategias de estudio el cual fue diseñado específicamente para este estudio.

En base a los resultados obtenidos se puede concluir que la PCT y la RE se ven afectadas por el rendimiento en matemática, física y química así como por el bachillerato cursado y de manera más importante por la virtualidad. No se identificaron diferencias estadísticamente significativas con respecto a la edad o género del estudiante.

Se espera que los resultados de este estudio permitan a los docentes adquirir mayor conocimiento de cómo estos constructos influyen en el aprendizaje de los estudiantes, aplicando los mismos al momento de planificar estrategias de enseñanza, posibilitando la generación de programas de intervención psicoeducativas.

Aula invertida como estrategia metodológica en un curso universitario de epistemología

Silvana Flecchia[1]; Marcela Mena[1]; Noelia Pagliaro[1]; Shirley Méndez[1]
[1] Facultad de Química, Udelar, Uruguay (smendez@fq.edu.uy)

Eje: Estrategias didácticas mediadas por tecnologías en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Epistemología, Aula invertida, Ciencias, Educación universitaria, Plataforma didáctica

Epistemología es una unidad curricular (UC) que ofrece la Unidad Académica de Educación Química de Facultad de Química, Udelar, para estudiantes de las distintas carreras de Facultad de Química. Además, es cursada por estudiantes del Área de Tecnologías y Ciencias de la Naturaleza y el Hábitat. Esta UC es de carácter electivo y tiene como objetivo que los estudiantes realicen una aproximación a los temas epistemológicos, que colocan a la ciencia como discurso y paradigma de conocimiento. Se propone acercar al estudiante a la comprensión de la ciencia como un proceso de producción de conocimiento, métodos y uso de instrumental situado históricamente. Para esto, se presentan las distintas corrientes epistemológicas y se las articula con los acontecimientos que han marcado la historia de la ciencia. De ese modo, se busca que los estudiantes incorporen la discusión epistemológica a las prácticas propias de sus carreras, de modo de adquirir conocimientos significativos como futuros científicos.

A partir del año 2020 y como consecuencia de la emergencia sanitaria, esta UC pasó a una modalidad virtual y se seleccionó como estrategia didáctica el uso de aula invertida, para abordar esta nueva instancia. Se planteó un modelo didáctico que contemple la adquisición de aprendizajes dentro de este nuevo marco, a la vez que potencie la participación y discusión de los temas. El aula invertida propone realizar trabajos interactivos, que los estudiantes deben completar antes de asistir a clase de modo individual o en grupo, para que la instancia sincrónica se transforme en una oportunidad para resolver problemas, profundizar en los contenidos, discutir casos y aclarar dudas. Los estudiantes se organizan en equipos y realizan diversas tareas en la plataforma Moodle, desde foros de discusión, infografías, posteos en muros digitales interactivos. Estas actividades muestran el proceso de aprendizaje del estudiante y cuentan como requisito para la aprobación del curso. La relevancia de este abordaje se centra en que a partir de estas instancias el estudiante jerarquiza los contenidos que luego son analizados y debatidos durante la clase. El rol docente hace foco en articular, facilitar y promover la participación a través de, por ejemplo, preguntas disparadoras. Los resultados en la participación dentro del curso, así como los comentarios recogidos en las

encuestas realizadas muestran que este método lleva a una mayor comprensión del sentido y utilidad de la asignatura, así como un rol activo por parte del estudiantado que favorece la motivación y el involucramiento en sus aprendizajes. Las instancias de discusión, dentro de los grupos y en la clase, permitirían el procesamiento y la consolidación de los elementos incorporados. Las evaluaciones evidencian que los contenidos de la propuesta formativa son articulados y discutidos por los estudiantes y no simplemente replicados de modo acrítico. Al finalizar el curso se realiza una encuesta a los participantes, con el fin de conocer su opinión respecto a diversos aspectos del mismo. Las respuestas obtenidas sugieren que el aula invertida es una estrategia adecuada, que estimula la participación y el debate crítico, donde los estudiantes se sienten confiados y motivados.

El desafío de crear entornos de aprendizaje desde una mirada interdisciplinar

Viviana Sebben[1]; Viviana Dagostini[2]; ClaudiaRomagnoli[3]
[1] EES 34, Argentina (sebben_viviana_rosa@santafevirtual.edu.ar)
[2] Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Argentina
[3] Escuela de Posgrado de la Facultad de Humanidades y Artes, Argentina

Eje: Campos interdisciplinares en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Matemática, Interdisciplinar, Didáctica, Aprendizaje, Ciencias

En el año 2020, desafiando el contexto de la virtualidad, se generó un espacio para el desarrollo de prácticas educativas transformadoras en el área de Matemática con articulación en diferentes campos del saber de las ciencias básicas. Se realizó un seminario, a través del campus virtual provisto por posgrado de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, de la Universidad Nacional de Rosario, en Argentina, destinado a estudiantes y docentes de Profesorados en Matemática de todo el país. El objetivo fue analizar herramientas, materiales y estrategias como recursos facilitadores en la creación de entornos de aprendizaje, en modelos virtuales y/o presenciales. Se presentaron materiales didácticos, se analizaron situaciones problemáticas cotidianas e implementaron representaciones y recursos, para la enseñanza de la Matemática desde una mirada interdisciplinar. Se convocó a los participantes al diseño de una propuesta didáctica, en las temáticas desarrolladas en el seminario. Dentro de las propuestas interdisciplinares presentadas, de acuerdo a una categorización de análisis implementada, en la mayoría de ellas (69%) se observó el menor grado de relación entre las asignaturas, en un menor número (23%) se prioriza un área sobre las demás, y sólo en un proyecto las disciplinas se ponen al servicio de un tema. Dicho espacio de intercambio admitió propuestas de clase intencionalmente diseñadas, con estrategias específicas, generando interés y motivación por esta iniciativa. En este sentido, la enseñanza basada en proyectos integrados constituye un desafío estimulante para la creación de entornos de aprendizaje diferentes a los habituales, e incluso más complejos, en un proceso constante de avances y retrocesos en la manera de disponer el tiempo, el espacio, el uso de los recursos y materiales y los modos de enseñar y aprender.

Los Clubes de Ciencia; ambientes que emocionan vocaciones científicas

Robert Álvez[1]; Pierina Boksar[1]; Gustavo Riestra[1]
[1] Cultura Científica. Dirección Nacional de Educación. MEC, Uruguay (robertalvez10@gmail.com)

Eje: ¿Cómo despertar vocaciones por las ciencias básicas?
Palabras clave: Vocación científica, ciencias básicas, Clubes de ciencia, ABP, Motivación

El presente artículo propone como objetivo compartir la experiencia de los Clubes de Ciencia (escenarios de investigación no formal promovidos por Cultura Científica de la Dirección Nacional de Educación del Ministerio de Educación y Cultura en conjunto con la Administración Nacional de Educación Pública), como estrategia para despertar y fortalecer vocaciones científicas.
En primer lugar, se presentan los principios, características generales y funcionamiento de los Clubes de Ciencia como así también, se comparten los elementos más destacables de la metodología Aprendizaje Basado en Proyectos, eje fundamental de estos escenarios de introducción a la investigación.
Los resultados obtenidos dejan de manifiesto que, independientemente del área y nivel educativo de los Clubes de Ciencia, existe un grado de incidencia de estos en la definición de la vocación científica. A su vez, se analizan los factores que impactan al momento de definir la vocación científica por parte de los estudiantes.
Finalmente, se presentan sugerencias de los estudiantes y docentes orientadores de Clubes de Ciencia que ayudan a potenciar y fomentar la definición de la vocación científica (e.g. talleres con especialistas, pasantías en espacios de investigación científica y comunicación de experiencias vocacionales estudiantiles).

Paleontología para Biociencias y Geología de la Facultad de Ciencias: creando nuevos ambientes de aprendizaje

Luciano Varela[1]; Ximena Martínez-Blanco[1]; Sebastián Tito[1]; Martín Batallés[1]; P. Sebastián Tambusso[1]; Richard Fariña[1]; Ángeles Beri[1]

[1] Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay (luciano.lvr@gmail.com)

Eje: Estrategias didácticas mediadas por tecnologías en la enseñanza de las ciencias básicas

Palabras clave: Paleobiología, Recursos digitales, Tecnologías 3D, Aprendizaje activo, Modalidad semipresencial

La realidad sanitaria ha producido cambios significativos en la organización de las actividades curriculares, limitando actividades prácticas y obligando a evaluar nuevas formas de enseñanza apuntando a la creación de objetos de aprendizaje. A su vez, la flexibilización del currículo y sistema de previaturas en el nuevo plan de la Lic. en Ciencias Biológicas (2015) de la Facultad de Ciencias, Universidad de la República, ha posibilitado la adaptación de la carrera a un perfil acorde a los intereses del estudiante. Sin embargo, esto ha generado un cambio hacia una formación dispar del alumnado. Lograr un aprendizaje profundo entre estudiantes con diferentes conocimientos previos ha sido un reto para las unidades curriculares (UC) tradicionalmente ubicadas en años avanzados de la carrera, como la UC Paleontología para biociencias y geología. Por lo tanto, desarrollar cursos con estudiantes en el aula y a distancia al mismo tiempo, estableciendo nuevas herramientas pedagógicas que apunten a un seguimiento individual, parece ser el nuevo desafío. Esta experiencia aborda estas problemáticas implementando nuevos enfoques en la organización, desarrollo y evaluación de la UC Paleontología para biociencias y geología. Se generan nuevas modalidades coherentes con las llamadas nuevas pedagogías que suponen asociaciones nuevas de aprendizajes, tareas de aprendizaje en profundidad y la creación de herramientas y recursos digitales, en un contexto semipresencial. Para ello, se adaptan nuevas pedagogías que asocian aprendizaje profundo y acceso general a recursos digitales en tres ejes conceptuales: aprendizaje activo y metaprendizaje, evaluación continua y objetos de aprendizaje. Se implementan experiencias de aprendizaje colaborativo, centradas en una enseñanza basada en la investigación, involucrando aprendizaje activo y utilizando herramientas modernas como bases de datos en línea, uso básico del lenguaje R e implementación de simulaciones en NetLogo. Se incorporan las tecnologías 3D en contextos virtuales, ampliando la accesibilidad al material didáctico, y a su vez, los materiales se integran en objetos de aprendizaje multiplataforma y multimediales. Además, se utilizan

diversas herramientas dirigidas a desarrollar la reflexión sobre el propio aprendizaje, así como también instrumentos para visualizar el proceso individual de cada estudiante y efectuar un diagnóstico en la adquisición de contenidos. Se espera que los estudiantes se vean beneficiados a partir de la disponibilidad de mejores recursos didácticos, generando un aprendizaje profundo que sea de importancia para su formación como científicos, con especial consideración a aquellos con menores conocimientos previos. Además, el conjunto de contenidos desarrollados permiten la creación de objetos de aprendizaje con potenciales impactos más allá de su implementación en la UC, pudiendo ser utilizados en otras instancias para abordar temas vinculados a la paleontología pero de interés para otras disciplinas y UCs. A su vez, dichos objetos de aprendizaje pueden ser utilizados en otros ámbitos educativos como primaria, secundaria y ámbitos de educación informal. Por último, se espera que las experiencias y los recursos didácticos generados sienten las bases para el desarrollo de un curso en línea masivo y abierto (MOOC), generando una modalidad de aprendizaje alternativa con un fuerte componente de acercamiento a formación universitaria para una población más extendida.

ELABORACIÓN DE PAPEL DE TOTORA (Thypa sp.) COMO INTERDISCIPLINA

MarcosCoelho[1]; Florencia Duarte[1]; Cindy Finozzi[1]; Karen Lombardo[1]; Lorena Roldán[1]; Ana Soboredo[1]; Esteban Soboredo[1]; Mario Sosa[1]; Javier Texeira[1]
[1] Centro Regional de Profesores del Litoral, Uruguay (javtex@gmail.com)

Eje: Campos interdisciplinares en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Papel, Elaboración, Interdisciplina, Totora, Gastronomía

En la asignatura Toxicología y Química Ambiental, se emprende el estudio de la elaboración de papel y sus problemáticas ambientales, en base al planteo de un grupo de profesorado de Comunicación Visual. Se busca obtener un papel de forma ecológica y sustentable, explicando el porque, de la contaminación vinculada a esta industria. El grupo opta por dividirse en dos, una parte investiga métodos de elaboración tradicional y el otro a nivel de laboratorio por lo tanto mas cercano a la realidad industrial. Se emplean como materia prima plantas nativas de totora (Thypa sp.) la cual es empleada hasta en gastronomía tradicional centro americana; por su complejidad, el trabajo se constituye en el primer parcial de la asignatura.

La metodología para elaborar papel en el laboratorio, es una adaptación de lo propuesto por García et all., (2017), donde se cortan y desgastan las hojas, que son hervidas con ácidos y bases, para luego clorarlas, logrando finalmente formar papel al recoger las fibras en agua. La modalidad artesanal, se basa en la lectura de Teschke y Demers en Stellman, (1998) y vídeos de YouTube. Las adaptaciones se realizan a fin de lograr una técnica basada en abrasión mecánica para separar las fibras y luego hervirlas en una mezcla de ceniza y agua.

Se evalúa que de ambas formas, es posible producir papel, siendo la modalidad artesanal la que presenta un bajo impacto ambiental logrando un papel de buena calidad. Como forma de resaltar la importancia de esta planta nativa, se prepara, harina de totora y con ella tortillas de dos de harinas (totora y trigo) de buen sabor. A su vez también se realizan bastones fritos de totora, ambas preparaciones emplean la porción de la planta que está sumergida, que no es empleada en la elaboración de papel por ser menos fibrosa.

Entendemos que el trabajo efectuado, colabora con la experiencia de una coordinación real a partir de los intereses conjuntos de dos profesorados y promueve un desarrollo del conocimiento en forma interdisciplinar. En acuerdo con Martínez (1997) y Mora (2008), el aspecto interdisciplinar, exige respetar la interacción entre los objetos de estudio de las diferentes disciplinas. Por tanto, la interdisciplina no se desarrolla desde la conformación de

un objeto de estudio común, sino desde la identificación de una problemática social y su abordaje.

Desafíos y oportunidades de la educación permanente en Facultad de Ciencias en los años de pandemia

SilvanaMasciadri Bálsamo[1]
[1] Facultad de Ciencias, Udelar, Uruguay (silvana.mb@gmail.com)

Eje: Articulación entre los diferentes niveles educativos en relación a la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: formación continua, Facultad de Ciencias, modalidad virtual, indicadores de calidad, expansión regional

El Programa de Educación Permanente (PEP) de la Udelar creado en 1994, tiene como objetivo ofrecer cursos y actividades de capacitación y actualización profesional para sus egresados, estudiantes y egresados de carreras terciarias, trabajadores del sector público y privado, y la sociedad en general. En su fin está implícito el Art. 2 de la Ley Orgánica, la vinculación de la Udelar con el medio, extendiendo así las puertas del conocimiento generado a toda la sociedad. Esto es muy relevante para las ciencias, donde en las últimas décadas el avance es notoriamente acelerado y favorecido por el desarrollo tecnológico, haciendo especialmente importante actualizar conocimientos en estas áreas.
En Facultad de Ciencias la Unidad de Educación Permanente (UDEP) inició en 1998, y hasta el 2019 habia gestionado cursos y actividades principalmente en modalidad presencial. Durante el 2020 y 2021, a raíz de la pandemia esto cambió drásticamente donde el programa, las unidades, equipos docentes y cursantes debieron adaptarse rapidamente a desarrollar y recibir propuestas de enseñanza exclusivamente en modalidad virtual.
El objetivo de este trabajo es analizar y comparar la información de los cursos y actividades de EP que se desarrollaron en Facultad de Ciencias en 2019, 2020 y 2021 a partir de la información recabada en los formularios de inscripciones y encuestas de opinión recibidas de los cursantes. Asimismo, evaluar el efecto del cambio de modalidad de presencial a virtual de 2019 respecto de 2020 y 2021, y considerar si los indicadores de calidad y satifacción de los cursantes se vieron afectados. Algunos de los indicadores elegidos fueron la evaluación de la actividad en términos generales, la aportación a su actividad profesional/laboral, si hubo dificultades en la modalidad virtual, y si recomendaría esta modalidad de cursada, entro otros.
A pesar de que solo una parte de las propuestas planificadas originalmente (32) para el 2020 pudieron adaptarse a la virtualidad (20), se alcanzó un número inscripciones mucho mayor que en 2019 (1140 y 725 respectivamente). Si bien la mayoría de personas inscriptas son de Montevideo, la modalidad a distancia pudo llegar a más personas en todo el territorio a los 18 departamentos restantes (630 inscripciones en 2020 en relación a 377 en 2019). Por otra

parte, esta modalidad permitió que se abrieran las fronteras a la región y recibimos cursantes de otros países (8 en 2020 y 12 en 2021) principalmente de Argentina, Colombia, Brasil y Perú, entre otros. Esto demuestra la oportunidad de expandir fornteras que esta modalidad brindó para el servicio. También constata el alcance del trabajo esforzado y logrado en cuanto a los objetivos de acompañamiento y desarrollo de diversos elementos tales como instructivos de apoyo y mejoras en comunicación y difusión que llevó adelante tanto el PEP y como la UDEP.

Esta experiencia nos aporta ricas reflexiones en cuanto a los desafíos y oportunidades que significa abordar diferentes modalidades de enseñanza en la educación permanente y las implicancias para el futuro del programa de EP y su crecimiento con mirada a la región y el mundo.

Nutrimente, una apuesta a promover en el acceso a los Objetivos del Desarrollo Sostenible, propuesta realizada en el Instituto de Formación Docente Florida.

Beatriz Pérez[1]; Sofia Bilbao[1]; Luciana Cuadro[1]; Facundo Dávila[1]; Florencia Gimenez[1]; Agustina Olveira[1]; Johanna Tejera[1]; Noelia Vaz[1];
[1] IFD Florida, Uruguay (luciana.cuadro@docente.ceibal.edu.uy)

Eje: Articulación entre los diferentes niveles educativos en relación a la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Formación magisterial, Hábitos alimenticios, Objetivos de Desarrollo Sostenible, Propuesta práctico reflexiva, Ciencia escolar en contexto

Se presenta el proyecto realizado en el Instituto de Formación Docente de Florida nominado Nutrimente. El interés central es desarrollar cambios en las conductas de las personas a través de diversas instancias de carácter práctico reflexivo, por tanto incorporar la enseñanza de las ciencias básicas a la formación ciudadana que fundamente la toma de decisiones en conocimientos. Estas modificaciones, que se procuran, se asocian al acceso a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, la promoción de la salud y prevención de enfermedades y la educación desde ambos marcos conceptuales.

Para abordar dicha problemática se decide llevar a cabo una indagación en el centro educativo que involucra a los estudiantes de todos los niveles del turno nocturno de las carreras Maestro en Primera Infancia y Maestro en Educación Primaria. En una primera instancia, se realiza una encuesta para conocer los hábitos alimenticios del estudiantado del instituto. En base al diagnóstico, se diseña e implementa una jornada multimodal que involucra talleres prácticos, así como instancias de reflexión conjunta y se continúa en formato virtual con la realización de otros aportes con insumos tendientes a modificar hábitos y acompañar procesos.

La jornada se realiza en el centro educativo al que asiste la población objetivo, lo que posibilita que todo el estudiantado pueda participar activamente de ella. En esta jornada se logran reafirmar los datos obtenidos en la encuesta, se evidencia en estos espacios las necesidades, inquietudes y deseos de los y las estudiantes respecto a los hábitos alimenticios lo que posibilita pensar en futuras acciones a realizar dentro del instituto.

En esta línea, y con atención a que se trabaja con público que se forma como futuro docente y realiza en la actualidad prácticas preprofesionales, se incorpora a la propuesta actividades lúdicas que sean extrapolables al trabajo con niños y niñas en dichos ámbitos.

Asimismo, a partir de dichos espacios se visualiza que los y las estudiantes se muestran interesados en la temática ya que se acercan a transmitir sus preocupaciones y dudas así como a solicitar información sobre los distintos recursos disponibles en el ámbito local. De esta manera, el equipo de trabajo entiende que es necesaria una educación ambiental y para la salud y el bienestar que atienda a las generaciones actuales con proyección a las futuras, particularmente a las que en este momento cursan su educación inicial y primaria, de allí surge la relevancia de trabajar con futuros y futuras docentes magisteriales, dado su efecto multiplicador. Se contempla que la propuesta desarrollada promueve la enseñanza de las ciencias básicas desde un enfoque pertinente, contextualizado, humanista y crítico, lo que se espera estimule a maestros y maestras a abordarlas con sus escolares.

Tres movimientos en una secuencia de enseñanza colaborativa para favorecer los procesos formativos en la universidad

José Estévez[1]; Federico Saredo[1,2]; Susana Kanovich[1]; Rodrigo Ferreira[1]; Silvia Grattarola[1,2]; Rosario Molinelli[1,2]

[1] CENUR Litoral Norte, Udelar, Uruguay (jiestevez76@gmail.com)

[2] Instituto de Formación Docente Paysandú. CFE-ANEP, Uruguay

Eje: Campos interdisciplinares en la enseñanza de las ciencias básicas

Palabras clave: Alfabetizaciones académicas, Enseñanza Superior, Interdisciplina

El presente trabajo da cuenta de una sucesión de acciones llevadas a cabo en el proyecto de investigación acción que se implementa en el Centro Universitario Regional Litoral Norte, y en el Instituto de Formación Docente de Paysandú. Uno de sus escenarios es la Licenciatura de Educación Física, en las unidades curriculares de primer año "Fundamentos Generales de las Ciencias Humanas" y "Juego y Prácticas Lúdicas I". Se trata de prácticas de enseñanza de lectura y escritura académicas mediadas, que se realizan con el fin de mejorar dichos procesos y favorecer el ingreso a la cultura universitaria. En ellas se identifican tres movimientos relevantes: juntarse, acompañar y adelantarse. El primero implica el trabajo conjunto de docentes de distintas disciplinas, la identificación de temáticas comunes y el codiseño de una secuencia de enseñanza. El segundo consiste en actividades de lectura inferencial y colectiva en clase, el aporte de guías y la utilización del libro físico. El último refiere a retroalimentar las producciones escritas durante su elaboración. La observación de clases, las permanentes reflexiones colectivas sobre las intervenciones y las encuestas a los estudiantes, han permitido evaluar el impacto de estos movimientos.

El total de los estudiantes encuestados manifestó que fue enriquecedor el trabajo coordinado entre las dos unidades curriculares porque "[...] nos acerca a la Educación Física con una visión integradora entendiendo el contexto actual en el que vivimos" y "[...] me hizo ver que materias que no parecen tener nada que ver entre sí, tienen un punto donde conectan y se complementan".

Con respecto a la comprensión de los textos los estudiantes valoran las guías de lectura porque "[...] fueron de gran ayuda para saber cuál era la información relevante que necesitábamos adquirir". También ponderan positivamente la lectura colectiva, los intercambios entre pares y con los docentes, y la utilización del libro físico en clase. Al respecto fundamentan: "Porque no me distraigo como con el celular, [...] tampoco necesito estar haciendo zoom al libro", "[...] últimamente las lecturas son puramente desde los

dispositivos y a veces es un poco cansador, [...] tener la posibilidad de tener físicamente ese texto se hace muy curioso y llamativo".

En relación a la retroalimentación del proceso de escritura, que habilita la posibilidad de que los estudiantes vuelvan a sus producciones, a los textos y a las consignas, manifiestan: "Este proceso con devolución incluida, me gustó, me dejó ver una faceta de mi que no sabía que podía ser tan crítica [...], es bueno saber que tenés algo de donde guiarte para saber si entendiste o no la consigna". Los estudiantes destacan el tiempo asignado para la escritura: " [...] nos ayuda [...] a una mejor reflexión para producir textos mucho más elaborados donde podamos dar a entender nuestras ideas", "los comentarios de los docentes fueron útiles" para comprender mejor la consigna y reescribir el trabajo.

Estos resultados preliminares nos permiten avizorar que los movimientos presentados podrían aportar a los procesos de enseñanza de la lectura y la escritura en el nivel superior.

Articulando competencias en Ingeniería en Alimentos: Calidad e integridad del ADN genómico.

María Cristina Cayetano Arteaga[1]; Liliana Mabel Gerard[1];María Belén Corrado[1]; Guillermo Markiewicz[1]; Martin Novoa[1]; Fernando Andrés Parma[1]
[1] Facultad de Ciencias de la Alimentación-Universidad Nacional de Entre Ríos, Argentina
(cristina.cayetanoarteaga@uner.edu.ar)

Eje: Campos interdisciplinares en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: articulación, competencias, ADN, electroforesis, campo eléctrico

Hay consenso en cuanto a las competencias genéricas a desarrollar en la formación de ingenieros iberoamericanos, adoptados en la Declaración de Valparaíso en 2013 por los miembros de la Asociación Iberoamericana de Instituciones de la Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI) . Los planes de estudios tradicionales de las carreras de ingeniería están basados en las disciplinas científicas y se desarrollan de manera aislada, centradas en contenidos. Así resulta que la aproximación al mundo a través de una disciplina particular es sesgada, y generalmente demasiado limitada, donde la interdisciplinariedad abre la posibilidad de compartir problemas, de abordarlos desde ópticas diferentes, integrando saberes y desarrollando formas de pensamiento complejas. Cada vez resultan más valoradas en el campo laboral, el desempeño de profesionales que muestran capacidades complejas, de adaptación a escenarios cambiantes, a innovaciones tecnológicas continuas y campos de conocimiento que resultan en la frontera de las disciplinas tradicionales.
¿Cómo promover en los futuros ingenieros el desarrollo de estas competencias? En esta experiencia se describe un Trabajo Práctico de Articulación entre estudiantes y docentes de Microbiología General, Física II y Técnicas Instrumentales de Análisis que se cursan en el módulo IV de la carrera Ingeniería en Alimentos de la Universidad Nacional de Entre Ríos. El trabajo se estructuró en torno a la extracción y observación de la calidad e integridad de ADN genómico a partir de cultivos de levaduras. La electroforesis es una técnica muy empleada en Biología Molecular para detectar calidad e integridad de fragmentos de ADN de microorganismos que se basa en medir el efecto sobre la movilidad de las fracciones de ADN que poseen carga eléctrica neta, cuando se aplica una diferencia de potencial que genera un campo eléctrico. Los objetivos planteados comprenden el desarrollo de competencias del saber: familiarizar al estudiante en el uso de técnicas de Biología Molecular, comprender los fundamentos de la técnica electroforética aplicando los conceptos de campo eléctrico; descripción del campo eléctrico por medio de líneas de campo y superficies equipotenciales; el desarrollo de competencias del saber hacer: extraer ADN genómico de levaduras,

determinar la integridad y la calidad del ADN extraído, adquirir destreza en el corrimiento de muestras de ADN en geles de agarosa y competencias del saber ser: trabajar en forma colaborativa en grupos, reconocer y gestionar riesgos en el trabajo en laboratorio, comunicar sus aprendizajes en forma oral y escrita. El trabajo se desarrolló en dos sesiones: en la primera, se realizó la extracción de ácidos nucleicos utilizando el método CTAB (bromuro de cetil-trimetil amonio). En la sesión siguiente se realizó la electroforesis para separar los ácidos nucleicos y analizar la calidad e integridad del ADN extraído. Los estudiantes presentaron informe de las actividades realizadas, evaluado de manera conjunta por los docentes de las tres cátedras. La experiencia fue bien valorada por los estudiantes que interpretaron de manera interdisciplinaria estos fenómenos analizando y articulando desde diferentes disciplinas, los aportes y enfoques que enriquecen los aprendizajes complejos.

Introducción a la química verde a través del laboratorio de química orgánica

Tiago Tassano[1,2]; Mariana Ingold[2]; Victoria de la Sovera[1,2]; Gloria V. López[1,2]; Williams Porcal[1,2]

[1] Facultad de Química - Universidad de la República, Uruguay (tiagotassano@gmail.com)
[2] Instituto Pasteur de Montevideo, Uruguay

Eje: Articulación entre los diferentes niveles educativos en relación a la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: educación sustentable, química verde, química orgánica, laboratorio

El desarrollo sustentable se ha convertido en un ideal fundamental del siglo XXI, siendo el aspecto más importante la conservación y gestión de los recursos para el desarrollo. La formación de estudiantes en sus diferentes niveles, así como de profesionales y científicos en el área, se encuentra en constante evolución y requiere mantenerse al día con los últimos descubrimientos, conceptos, perspectivas y técnicas. La enseñanza sobre el uso y los beneficios de metodologías sostenibles podría marcar la diferencia en sus futuras carreras y esto podría ser fundamental para fomentar un futuro de desarrollo sostenible.
La química tiene un papel significativo que desempeñar para lograr la sustentabilidad. Tanto las presentes como futuras generaciones de químicas y químicos deben ser conscientes de la necesidad de lograr este reto y tomar la iniciativa a la hora de desarrollar nuevas metodologías y tecnologías.
En este contexto, uno de los mayores desafíos de la química actual, es la obtención de materiales de manera eficiente, económicamente redituable y en condiciones amigables con el medio ambiente, siguiendo los principios de la "química verde". Paul Anastas y John C. Werner definieron la química verde como "el diseño de productos y procesos químicos que reduzcan o eliminen el uso y la generación de sustancias peligrosas". Otro aspecto de dicha definición es la frase "uso y generación", en lugar de centrarse solamente sobre las sustancias indeseables que podrían ser producidas en un proceso, la química verde también incluye todas las sustancias que son parte del proceso.
En el presente trabajo utilizando como modelo de estudio una síntesis sencilla, la síntesis de dibenzalacetona, que se realiza en el curso de Laboratorio de Química Orgánica (FQ, Udelar), se introduce el concepto de química verde y sus principios. El mismo fue elaborado en el año en curso como un recurso educativo para los estudiantes universitarios. De esta forma, relacionamos los principales principios de la química verde con la síntesis mencionada. Presentamos el análisis de diferentes métricas que nos permiten determinar cuán verde o

amigable es esta reacción con el medio ambiente, en las condiciones ensayadas. Por ejemplo, analizamos métricas como la "eficiencia atómica, eficiencia de masa de la reacción e intensidad de masa del proceso", así como la utilización de disolventes verdes, catalizador y gasto energético.

El objetivo es brindar herramientas básicas para que estudiantes y docentes de diferentes niveles, tengan la posibilidad de analizar mejoras con miras de obtener un proceso más verde, ya sea con un ejemplo en el laboratorio de química orgánica o con otros que se puedan diseñar a medida. En otras palabras, "mirar más allá de la reacción" y hacer sugerencias sobre cómo se pueden generar menos desechos y cómo se puede mejorar la eficiencia del proceso químico a través de la química verde.

Ciencia y comunidad. Un desafío de 9 años en la enseñanza no formal de acercamiento a las metodologías científicas

Yanet Benoit[1]
[1] Centro cultural "11Cultural oeste", Uruguay (yanetbenoit_1505@hotmail.com)

Eje: Campos interdisciplinares en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Ciencia, Popularización, Comunidad, Educación, No formal

Acercar las ciencias a todos y todas, ha sido motivo de intenso trabajo desde hace ya muchos años por la comunidad científica y educativa. Al decir de Ehrlich, R. (2018), "la historia de las ciencias nos muestra el camino: comunidades del conocimiento generosas, comprometidas con su sociedad y su tiempo, contribuyen al avance de la ciencia y al progreso social al mismo tiempo". Si se adiciona a esta afirmación, que el acceso al conocimiento es un derecho, entonces, ¿qué espacios y qué tiempos dejamos para el ensayo y error, para proyectar, crear e incidir en la comunidad como agentes de cambio? ¿Cómo podemos acercar la ciencia a todos y todas y no dejarla solo a las escuelas o liceos donde aparece extremadamente estructurada? ¿A dónde van las personas curiosas, con inquietudes que no están incluidas en el sistema de enseñanza formal, sean jóvenes o adultos/as?

Se han desarrollado muchos planes al respecto en divulgación científica, sea en Uruguay como en el resto de América. Según Avellaneda y Lisinger (2011), son escasas las investigaciones de la existencia de estos espacios. ¿Por qué será? Se encuentran ejemplos concretos como apertura de museos de historia natural, un destacado "Espacio ciencia" L.A.T.U., Jardín botánico y Huertas comunitarias, como parte de una ciencia en acción.

El aprendizaje real se constata cuando la persona es capaz de resolver situaciones problemas nuevas, tal como se presentan en su entorno, con obstáculos diversos, donde se ponen en juego la creatividad para las nuevas estrategias a desarrollar, de acuerdo a los instrumentos intelectuales que el individuo tiene. Benlloch, M. (1994).

En esta línea se desarrolla el proyecto en el "11 Cultural oeste", con los siguientes objetivos generales:

- Crear espacios de acercamiento al conocimiento y el desarrollo de metodologías científicas.
- Desarrollar cultura científica que permita la participación, el debate y la proyección.

A través de un plan de acción que abarca:

- Conversatorios con temáticas diversas donde son invitados/as expertos/as en educación y ciencias para todos/as.
- Taller de "Huerta, licores y conservas" donde se acerca la ciencia en función de la producción, el emprendedurismo y la salud.

- “Espacio ciencia” : es una propuesta donde anualmente se plantea una problemática barrial o centros de interés propuestos por los chicos/as, para ser trabajada a través de las ciencias y ser expresadas a la comunidad a través del arte (se coordina con taller de plástica).
- “Club de astronomía”, para niños/as y jóvenes como también adultos/as en las jornadas comunitarias de observación de los cielos.
- Talleres de ciencia para escuelas y liceos en coordinación con los docentes.

Se han evaluado cada una de las acciones: los cupos colmados en los talleres y su permanencia, la alta participación en los conversatorios y sobre todo, el inicio de proyectos comunitarios concretos son evidencias de logros que estimulan a seguir trabajando.

El convencimiento del valor de este tiempo no académico, con incidencia real en la comunidad, pone en primer plano de discusión, nuevos paradigmas sobre el concepto de cultura.

La importancia para la salud individual y comunitaria de los Espacios Verdes Públicos de la ciudad de Concepción del Uruguay

Macarena Luján De Los Santos[1]; Norma Monteverde[1]; Carolina Miño[1]
[1] UADER FCYT, Argentina (mino.carolina@uader.edu.ar)

Eje: Campos interdisciplinares en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: ambiente urbano, espacios verdes públicos, calidad de vida, cartografía social, salud

La ciudad se despliega en un ambiente urbano con elementos interrelacionados en distintas intensidades y combinaciones, en el cual se ubica el hombre con sus atributos, formando parte del ambiente en el que se desarrolla y desenvuelve sus actividades; económicas, de producción, extracción o transformación, como también las de carácter social, deportivo, recreativo y cultural, convirtiéndose, por lo tanto, en formador de paisaje. (Baptiste, et al., 1993).

En la medida que la ciudad se expande sustituye los espacios de naturaleza por ambientes artificiales, de tal manera que los primeros constituidos en zonas verdes naturales son actualmente más escasos, pero de un valor irremplazable, atendiendo a los servicios ambientales de apoyo relacionados con la calidad de vida de los grupos humanos que se asienten en distintas intensidades y combinaciones en el territorio. Considerando que los Espacios Verdes Públicos (EVP) son los espacios físicos más democráticos y democratizadores que posee la ciudad, lugar de encuentro de las personas sin interesar edad, sector social o nivel económico, que permiten la aproximación a un entorno con naturaleza y equipamientos recreativos y de contemplación, resulta particularmente relevante su valoración.

El presente trabajo se organiza en la modalidad intercátedra, por las asignaturas Didáctica de las Ciencias Naturales y Anatomía y Fisiología Humana del Profesorado en Biología, llevada a cabo en el mes que se conmemora el Día Internacional del Ambiente, y acorde al tema 2022 "Una sola Tierra" que convoca a vivir en armonía con la naturaleza, con la finalidad de abordar contenidos vinculados a los Espacios Verdes Públicos (EVP), conocer su distribución local y debatir conjuntamente en referencia a su importancia y valor para la salud individual y comunitaria. Se procurará asimismo reflexionar a través de la metodología de cartografía social sobre el estado de situación de los EVP en el territorio, posibilidades y oportunidades para la toma de decisiones viables a futuro.

La metodología optada para el desarrollo de la misma fue la de aula taller, donde en dos momentos se desplegaron por un lado un marco teórico sobre EVP y en un segundo

momento, aplicando la estrategia de cartografía social los estudiantes utilizando mapas de la ciudad de Concepción del Uruguay, analizaron sobre diferentes tópicos el estado de situación de los EVP y cómo éstos se relacionan con la calidad de vida de las personas. Posteriormente se realizó una puesta en común de dichas producciones haciendo hincapié en la posibilidad de reflexión y toma de decisiones que nos brinda esta estrategia utilizada, como así también la importancia que revisten los EVP para la salud individual y colectiva.

Potencialidade dos Textos de Divulgação Científica para o ensino de Química

Roger Mendonça[1]; Bruna Vieira[1]; Fernanda Silva[1]; Bruno Pastoriza[1]
[1] Universidade Federal de Pelotas, Brazil (rogerbruno2009@gmail.com)

Eje: ¿Cómo despertar vocaciones por las ciencias básicas?
Palabras clave: Divulgação Científica, Textos de Divulgação Científica, Ensino de Química

Este resumo se propõe a problematizar e defender a importância da Divulgação Científica (DC) no contexto das aulas do sistema regular de ensino, por meio de uma breve revisão e comentário de alguns trabalhos da área. O Ensino de Química (EQ) é considerado um meio que potencializa o exercício de habilidades fundamentais ao exercício da cidadania, assim como o aprimoramento da compreensão do mundo e das tomadas de decisões (BRASIL, 1999; CARVAJAL; SÃO PAULO, 2008; SCHNETZLER, SANTOS, 2010; SANTOS, 2009). Assumindo isso, Perticarrari et al. (2010) abordam que materiais de DC são ferramentas que podem contribuir para o interesse dos alunos quanto a ciência, abordando questões atuais e informações científicas contextualizadas, de modo a complementar os materiais usuais de ensino, além de ocorrer processos de interação entre a Ciência e a Sociedade (BUENO, 2010; CUNHA, 2019). Tais ideias sobre divulgação científica, quando articuladas ao Ensino de Química, podem contribuir na discussão de conhecimentos científicos, em específico (mas não exclusivamente) aqueles químicos, de modo que por meio desse processo se estabelecem condições necessárias à democratização e acesso ao conhecimento científico (CARVALHO, GONZAGA, NORONHA, 2011). A partir disso, é possível pensar em materiais didáticos que apresentam Textos de Divulgação Científica (TDC). É indiscutível que o uso desses recursos que possibilitam a articulação entre texto e imagem é considerada fonte promissora para um melhor entendimento de um determinado assunto (CORTES et al. 2014; TEIXEIRA 2010) Segundo Salém e Kawamura (1996), devido às características que lhe são típicas, os TDC proporcionam uma reflexão, questionamentos, o interesse por outras leitura, enquanto o ensino tradicional que ainda estamos inseridos induz a memorização, estudantes passivos no processo de aprendizagem e sendo assim, desmotivação. Além disso, os Textos de Divulgação Científica podem ser abordados com diferentes conceitos ou conhecimentos não de forma compartimentada e sim de maneira conjunta e interligada, o que pode se refletir de forma positiva para o cumprimento do programa ou currículo e fazer com que o aluno consiga olhar de forma prática para aquele conhecimento, pois é algo que está sendo utilizado em pesquisas realizados nas Universidades ou grandes centros de pesquisas científicas. Mesmo com os estudos avançando, ainda é preciso refletir de forma aprofundada sobre a

temática. Porém, quando consultamos a literatura é possível ver os TDC como algo que possibilita a contextualização com a realidade que os estudantes estão inseridos, problematizando realidades palpáveis para eles. Portanto, os TDC são identificados com uma função social, voltado para a contextualização do conhecimento científico. Além disso, de acordo com Albuquerque et al. (2022), é perceptível a função do professor de quando se utiliza destes recursos, ele tem uma visão/função de mediador, que possui autonomia e responsabilidade para gerir a sala de aula a partir da metodologia de sua escolha. Mas também, é necessário que haja uma integração desses trabalhos e metodologias na formação de professores, para que eles conheçam e desenvolvam habilidades de como utilizá-los.

O uso de tecnologias na abordagem da Tabela Periódica no Ensino de Química

Fernanda Karolaine Dutra da Silva[1]; Roger Bruno de Mendonça[1]; Thais Ruas Viegas[1]; Bruno dos Santos Pastoriza[1]; Alessandro Cury Soares[1]
[1] Universidade Federal de Pelotas, Brazil (fernandadutraa5@gmail.com)

Eje: Estrategias didácticas mediadas por tecnologías en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Ensino de Química, TICS, Tabela Periódica

As informações sistematizadas e contidas na Tabela Periódica, a qual leva em conta as diversas características dos elementos, mostra-se como uma ferramenta importante para a Ciência Química e seus estudos, pois possibilita a previsão do comportamento dos átomos (TOLENTINO, 1997). Sendo assim, neste relato disserto sobre a experiência de uma aula remota com a utilização de tecnologias da informação e comunicação (TICs) sobre a temática Tabela Periódica. Este relato tem como objetivo ressaltar a importância de inserir novas práticas que possam tornar mais complexo o ensino e aprendizagem da Tabela Periódica, em uma atividade desenvolvida através do Programa Residência Pedagógica. No desenvolvimento deste trabalho foram utilizadas duas ferramentas didáticas fundamentadas nas Tecnologias de Informação e Comunicação – TICs: uma lúdica e uma que estimula a competição. Assim, buscamos investigar qual proporciona maior interação dos alunos. A ferramenta "Quiz da Tabela Periódica" é um aplicativo de perguntas e respostas, enquanto a ferramenta "Atôme Hotel" é um webdocumentário da cultura científica que trata sobre o mundo invisível dos átomos. Por meio do modo remoto, a atividade foi proposta pelo Google Meet a estudantes de uma turma do primeiro ano do Ensino Médio brasileiro. Os alunos acompanharam a aula de suas casas, através de celulares, tablets ou computadores. Se exploradas de forma adequada, as TICs possibilitam maior interação dos alunos com o conteúdo (MORAN, 2008). Com base nesse pressuposto, foi realizada a aula no dia 09 de julho de 2021, que contou com a participação de 7 alunos, sendo que anteriormente a essa atividade a turma já havia estudado o conteúdo em questão. Começamos a atividade pelo uso do Atôme Hotel. Solicitamos que cada aluno escolhesse um elemento químico de sua preferência para visitarmos o seu "quarto", que continha uma descrição geral de suas características, onde é encontrado, além de um vídeo e uma entrevista sobre o elemento. O uso dos materiais audiovisuais foi prejudicado pelo fato de estarem em idioma francês. Foi possível notar que os alunos acharam interessante esse olhar mais lúdico sobre os elementos visitados, com informações complementares ao conteúdo da aula. Porém, o site demorava um pouco para realizar a tradução automática, o que ao longo da atividade causou uma certa

dispersão. Já durante a atividade do Quiz da Tabela Periódica foi possível observar todos interagiram do início ao fim com bastante entusiasmo, mostraram entendimento em grande parte do conteúdo e, nas questões de maior dificuldade, pediram para que fosse explicada novamente aquela parte do conteúdo para que na próxima rodada alcançassem um resultado melhor. A utilização de uma atividade não cotidiana em sala de aula, pelo uso das TICs, mostrou-se válida promovendo aproximação ao conteúdo, interação e, ainda, entretenimento. Isso comprova a necessidade de incentivar estas práticas em sala de aula, com metodologias interativas e atrativas aos estudantes.

El concepto de biodiversidad en formación docente: diagnóstico y propuestas para su complejización

Alejandra Leal[1]; Hugo Inda[1]; Rita Julieta Revetria García[2]; Diego Suarez[2]; Elsa Leoni[2]
[1] Centro universitario Regional Este, UdelaR, Uruguay
[2] Instituto de Profesores Artigas, Uruguay (julieta.revetria2@gmail.com)

Eje: Articulación entre los diferentes niveles educativos en relación a la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Biodiversidad, Enseñanza, Pensamiento, Complejo

El concepto de biodiversidad es central en la formación de Profesores en Ciencias Biológicas y se aborda de forma transversal a lo largo de la carrera. Se introduce en el primer año y se profundiza a lo largo del plan de estudios. Sin embargo, rara vez se cuantifica el impacto de las prácticas de enseñanza sobre la construcción de este concepto en el alumnado y por tanto se desconoce si el modelo mental desarrollado posee la profundidad y complejidad necesarias. Así, no es posible contar con herramientas objetivas que permitan orientar las intervenciones didácticas. Cabe decir que sin una comprensión integral y multifactorial del concepto de biodiversidad se dificulta la transferencia y transposición del mismo hacia áreas neurálgicas de la alfabetización científica de la sociedad, como el desarrollo sostenible. Además, el análisis del impacto de la cultura sobre la biodiversidad, en un sentido amplio, incluyendo formas hegemónicas y no hegemónicas de interrelación sociedad-naturaleza, son importantes para lograr una comprensión holística del concepto de biodiversidad, y es sabido que esta perspectiva no se incluye usualmente en las propuestas de formación docente. En este trabajo se presenta un diagnóstico que tuvo el objetivo de aproximarnos a las herramientas cognitivas que los estudiantes poseen sobre el concepto de biodiversidad. A través de una encuesta de 5 preguntas de selección simple y abiertas, aplicada a 85 estudiantes cursantes del primer al cuarto año de carrera, se evaluó: 1) si eran capaces de articular un concepto abarcativo de biodiversidad, 2) si han internalizado sus distintas dimensiones, 3) qué nociones manejan sobre la interrelación biodiversidad-cultura. Los resultados muestran que todos los encuestados fueron capaces de articular un concepto coherente de biodiversidad, pero más de la mitad no parece reconocer sus tres dimensiones básicas (taxonómica, genética y ecosistémica), sino que sólo son capaces de ejemplificar la diversidad taxonómica. La mayoría de los encuestados tiene una visión negativa del componente cultural sobre la biodiversidad que se explica desde el discurso hegemónico de crisis ambiental global. Las únicas intervenciones humanas positivas que relatan son aquellas vinculadas al discurso ambientalista. Si bien se parte de una visión de crisis, los encuestados

tampoco jerarquizan las actividades humanas con mayor impacto sobre la biodiversidad, ni las relacionan con determinados modelos de desarrollo. El concepto de desarrollo sostenible aparece sólo en una encuesta del tercer año de carrera. Además, los encuestados desconocen actividades humanas que produzcan un aumento de la biodiversidad. Estos resultados serán utilizados como insumo de partida para la implementación de una intervención pedagógica basada en un caso de estudio del este de Uruguay, donde el manejo intergeneracional del paisaje promovió la heterogeneidad ambiental impactando la biodiversidad en todas sus dimensiones. Esto, con el fin de ayudar a que los estudiantes de formación en educación enriquezcan y complejicen su modelo mental sobre la biodiversidad, a través del análisis de casos de estudio, y lo puedan vincular con otros conceptos centrales como resiliencia y sostenibilidad.

Determinación del volumen de aguacate de exportación, utilizando imágenes digitales en geogebra, arduino uno y el método de desplazamiento de agua como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo

Miguel Ángel Lema[1]; Fernanda Castillo[2]; Verónica Andrade[2]; Nidia Collins[3]
[1] Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE-ESMENA, Ecuador (miguellemacarrera@gmail.com)
[2] Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador
[3] Unidad Educativa Eugenio Espejo, Ecuador

Eje: Estrategias didácticas mediadas por tecnologías en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Cálculo, Volumen, Geogebra, Arduino Uno, Aguacate

La matemática en todos los tiempos ha tenido como principal fuente de inspiración la visualización, jugando un papel importante en el desarrollo de conceptos, nociones e ideas básicas del cálculo. Además, las nuevas herramientas tecnológicas en dispositivos fijos y móviles han brindado a docentes y estudiantes nuevas y diversas formas de enseñar y aprender matemáticas. El presente trabajo de investigación, proporciona herramientas, métodos, técnicas y resultados innovadores en el proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo, desarrollados mediante el software Geogebra y tarjeta electrónica Arduino Uno, trabajando específicamente en el tema de volúmenes de revolución empleando el método de discos, aplicado experimentalmente al cálculo del volumen de aguacate (Persea americana) variedad hass, del cual, Ecuador en los últimos años, ha incursionado en el mercado mundial como país exportador.

El volumen de aguacate se determinó utilizando imágenes digitales capturadas por dispositivos móviles y procesadas en Geogebra, para encontrar su perfilamiento matemático y posterior volumen mediante el método de discos de cálculo integral utilizando simulaciones dinámicas. Para la comprobación de estos resultados se utiliza el método de desplazamiento de agua, basado en fundamentos físicos como es el principio de Arquímedes, finalmente se programa y valida los datos obtenidos mediante un esquemático electrónico elaborado con Arduino Uno y el software online Tinkercad. Los volúmenes obtenidos del perfilamiento matemático en Geogebra y el método de desplazamiento de agua fueron comparados utilizando métodos estadísticos que incluyen medidas de tendencia central y una prueba t-test pareada. Se utiliza una muestra de 30 aguacates variedad hass seleccionados apropiadamente de la finca y productora de exportación “Agropalta”, ubicado en la provincia de Santa Elena, Ecuador. El trabajo de investigación se realizó con 21 estudiantes del II ciclo de la carrera de Ingeniería Agropecuaria de la Universidad Estatal Península de Santa Elena UPSE, en la asignatura de Cálculo II como proyecto integrador final, en el período académico 2021.

Los resultados muestran que el volumen de los aguacates calculados mediante el método de discos y perfilamiento matemático en Geogebra (184 cm3) y por medio del método de desplazamiento de agua (185 cm3), no presentan diferencias estadísticamente significativas ($p>0.05$). Dentro del contexto evaluativo de la asignatura el 90% de los estudiantes presenta calificaciones superiores a los 8 puntos sobre 10 en este proyecto final integrador y un 86% final aprueba la asignatura, dentro de los aspectos evaluados se puede mencionar: el trabajo en equipo, manejo práctico-experimental de instrumentos de medición y habilidades de programación y estadística básica.

Se ha expuesto una metodología innovadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo y su relación con otras ciencias básicas, utilizando recurso tecnológicos y Tics, que sirvan de soporte y recurso didáctico facilitador modificando y renovando la forma tradicional de enseñanza de este campo del conocimiento y permita desterrar el concepto que relaciona al cálculo matemático con una idea pura y completamente algebraizada, estática y memorística.

USO DE SIMULADORES COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA FRENTE A LA PANDEMIA POR COVID 19

Pablo Cesar Alcoba Albarenque [1]; Valentina Seballos[1]; María Jose Zuluaga[1]; R. Daniel Peluffo[1]

[1] Grupo de Biofisicoquímica, Departamento de Ciencias Biológicas, CENUR Litoral Norte, UdelaR, Salto, Uruguay. (pablocesaralcoba@gmail.com)

Eje: Estrategias didácticas mediadas por tecnologías en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Simulador, Herramienta, Virtualidad, Pandemia

La pandemia a inicios del año 2020 implicó múltiples cambios a nivel educativo. Se planteó un reto docente debido a la exigencia de confinamiento exclusivo con pérdida de la presencialidad. La Universidad de la República tuvo que replantearse cursos enteros para dictarlos de forma virtual. Si bien la modalidad virtual estaba en desarrollo, con el advenimiento de la pandemia fue masiva su implementación tanto en clases teóricas como prácticas. Estas últimas presentaron la mayor dificultad, debido a que el trabajo en estas clases le permite al estudiante incorporar conceptos teóricos además de desarrollar habilidades manuales en el laboratorio. Un caso particular fue la implementación del práctico "Circuito equivalente de una membrana biológica que se dicta en el curso de Biofísica del Ciclo Biología Bioquímica, perteneciente al Dpto. de Ciencias Biológicas del CENUR Litoral Norte. Durante la presencialidad, en el práctico se utilizaba un circuito eléctrico análogo a una membrana biológica, constituido por resistencias y capacitores en paralelo, conectado a un osciloscopio y dos estudiantes debían obtener los distintos parámetros para que luego el resto de la clase pudiera trabajar en los ejercicios planteados. Veíamos que esta dinámica no atraía a los estudiantes. La migración a la virtualidad nos llevó a readaptar el práctico utilizando simuladores en línea (multisim.com) lo cual permitió alcanzar los objetivos de aprendizaje planteados. En este sentido, el uso del simulador permitió que cada estudiante realizara el práctico de forma individual. Además, encontramos múltiples beneficios en la implementación de esta modalidad, entre ellos, el apoyo al entendimiento de las clases teóricas, la diversificación de las metodologías de aprendizaje, así como el despertar del involucramiento y el interés de los estudiantes en la temática. Facilitó el trabajo práctico para grupos numerosos, superó barreras geográficas y permitió que los estudiantes utilizaran su tiempo en relación a su disposición, dándoles independencia y la responsabilidad de su propio aprendizaje. Vale mencionar que, al ser una herramienta virtual, el acceso a internet y a un dispositivo por parte del estudiante puede llegar a ser una dificultad, ya que el simulador se visualiza mejor en un ordenador que en dispositivos móviles. Concluimos que la educación

digital tendrá un papel fundamental en los próximos años, donde la implementación y uso de simuladores generará un cambio en el sistema educativo, convirtiéndose en una herramienta que fomente el aprendizaje autónomo y responsable.

Creación de Simuladores para la Complementación de la Enseñanza de Técnicas de Laboratorio

Maria Paula Rostagno[1]; Fabio E. Malanca[1]
[1] Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina (mp.rostagno@mi.unc.edu.ar)

Eje: Estrategias didácticas mediadas por tecnologías en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Simuladores, Interactivos, Tecnologías, Híbrido, Digital

Los estudiantes aprenden más y mejor cuando participan activamente del proceso de aprendizaje. (Litwin, 2016) Es por esto que, durante el contexto de pandemia, y actualmente en la nueva normalidad de las aulas híbridas debieron y deben aprovecharse las nuevas tecnologías, sobre todo en el entorno de las materias de laboratorio, eminentemente prácticas.
Asimismo, debemos preguntarnos: si el alumno puede acceder a un mar de conocimientos que se encuentran al alcance de su mano ¿Qué puede aportar de nuevo el docente universitario? ¿Qué nuevas estrategias hemos de utilizar? ¿Cómo reescribimos el rol docente en este nuevo paradigma? No es nuevo el concepto de "Aula invertida" donde deja de ser el docente quien vierte su conocimiento en las mentes de los jóvenes, sino que el aprendizaje se lleva a cabo fuera del aula para dejar espacio en clase a procesos cognitivos de mayor complejidad. Ya no podemos ignorar el concepto de "Aula heterogénea"(Anijovich ,2014), reconociendo que no hay dos estudiantes iguales, que aprendan igual, con las mismas necesidades. Es por esto que se propone una forma de llevar el conocimiento al alumno, para que pueda enfrentarlo a su manera, una forma interactiva, maleable, reutilizable y sobre la que se puede seguir construyendo.
El presente trabajo presenta dos simuladores construidos para ser utilizados en la asignatura Laboratorio II, de la Facultad de Ciencias Químicas en la Universidad Nacional de Córdoba durante el año 2022. El primero permite presentar el funcionamiento de una Pila de Daniell, basado en una experiencia que los estudiantes hacían en el laboratorio. Muestra la pila con las etiquetas de las partes correspondientes y las hemirreacciones que se llevan a cabo y se complementa con una "Vista del circuito" que permite observar la pila con otro grado de abstracción. También, aprovechando las posibilidades que brinda una simulación, se puede observar la representación de los procesos que ocurren en puente salino y dentro de la pila.
En el segundo simulador, de indicadores de pH, se presenta una solución muestra con un pH determinado de la que se toman varias alícuotas en las que pueden usarse distintos indicadores. A medida que el usuario va agregando los indicadores, el contenido de los tubos de ensayo va cambiando de color y, a partir de ello el usuario puede compararlo con la referencia de intervalos de viraje para encontrar un intervalo de pH que pueda corresponderse

con el de la muestra. Finalmente puede corroborar sus resultados comparándolos con el valor de pH de la muestra.

El uso de experiencias simuladas ha demostrado ser de gran utilidad para los alumnos. La creación de simuladores para ser empleados en la enseñanza nos acerca aún más para que los estudiantes logren acceder en mayor grado al conocimiento.

Estrategias utilizadas para el dictado del curso Bases Biomoleculares del CIO Salud durante la pandemia por COVID 19

Zoraima Artía[1]; Cintya Perdomo[1]; Tatiana Saporiti[1]; Guzmán Álvarez[1]; Mauricio Cabrera[1]; Lía Randall[1]; Ileana Corvo[1]

[1] CENUR Litoral Norte, Universidad de la República, Uruguay (ilecorvo@gmail.com)

Eje: Estrategias didácticas mediadas por tecnologías en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: biología, bioquímica, herramientas virtuales, evaluación continua, masividad estudiantil

Una de las ofertas educativas del Centro Universitario Regional Litoral Norte es el Ciclo Inicial Optativo (CIO) del Área de la Salud. El mismo brinda una formación general de nivel universitario y su aprobación habilita el ingreso a distintas carreras del área, incluyendo la Licenciatura en Psicología y la carrera de Doctor en Medicina. Entre 2014 y 2019, la matrícula se incrementó de alrededor de 150 a 650 estudiantes inscritos. En particular, el crecimiento de los últimos 3 años coincide con la implementación del cursado de la carrera completa de Doctor en Medicina en la región, y se superpone con el inicio de la pandemia por COVID 19.

La asignatura Bases Biomoleculares (BBM) se dicta en el primer semestre, incluye contenidos de Bioquímica, Biología Celular y Genética y ha sido identificada por los estudiantes como una asignatura que les implica numerosas dificultades. A raíz de esta inquietud, entre 2017 y 2018, en el marco de un proyecto de la CSE junto a docentes de la Unidad de Apoyo a la Enseñanza, se realizó un asesoramiento pedagógico y una re-estructuración del Espacio Virtual de Aprendizaje de Bases Biomoleculares, buscando hacer un uso más efectivo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) para brindar mayores oportunidades de aprendizaje, incorporando diversos recursos con el objetivo de promover la participación activa de los estudiantes e intensificar la interacción docentes-estudiantes. La pandemia por COVID 19 impuso el desafío de trasladar la enseñanza de esta asignatura por completo a la virtualidad.

Con este acumulado previo es que planteamos un curso virtual, aprovechando los recursos ya generados y buscando nuevas estrategias de adaptación. En este sentido, este curso previamente impartido en formato de clases teóricas y clases de discusión grupal de ejercicios, se reformuló para la virtualidad total y la mayor masividad, transformando las clases teóricas en formato de videos grabados previamente y se destinaron todas las horas sincrónicas asignadas al curso para realizar discusión grupal de ejercicios mediante la

plataforma zoom, dividiéndolos en subgrupos y con conexión de dos o más docentes en simultáneo para mejorar la relación docente/estudiante.

Asimismo, se implementaron nuevas estrategias de evaluación, favoreciendo la evaluación continua mediante distintas herramientas, priorizando sostener la participación estudiantil a lo largo del curso y su acompañamiento en pequeños grupos. Al final de cada edición del curso se aplicaron encuestas a los estudiantes para valorar el uso que le dieron a las diferentes herramientas y su nivel de satisfacción con las actividades planteadas. En este trabajo se busca exponer las estrategias empleadas para el dictado de este curso, así como evaluar su implementación mediante el análisis del rendimiento estudiantil y de las evaluaciones realizadas por los mismos.

Formando evaluadores de riesgo, experiencia de articulación entre secundaria y la universidad para comprender la Química.Formando evaluadores de riesgo, experiencia de articulación entre secundaria y la universidad para comprender la Química.

Paulina Pizzorno[1]; Maria Quilez[2]; Patricia Perez[3]; Jessica Santander[1]; Lucia Falchi[1]; Martina Barboza[1]; Elena Barite[1]; Fiorella Iaquinta[1]

[1] Facultad de Química, Universidad de la República, Uruguay (ppizzorno@fq.edu.uy)
[2] Liceo N° 20 Joaquin Torres Garcia, Uruguay
[3] Liceo N° 1 Barros Blancos, Uruguay

Eje: Articulación entre los diferentes niveles educativos en relación a la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: articulación, seguridad, química, adolescentes

Dentro de los planes de la UNESCO para lograr una educación de calidad en los jóvenes, se deben establecer estrategias dando prioridad a las competencias para la vida y utilizar los conocimientos disponibles para interpretar el mundo. Resulta entonces necesario, promover el pensamiento crítico en los estudiantes y estimular su creatividad, como herramientas que contribuyan a su formación como ciudadanos responsables.

Particularmente, el acercamiento a la Química como ciencia experimental, ocurre formalmente en dos años curriculares, tiempo que no siempre es suficiente para abarcar los conocimientos y asimilarlos a la cotidianidad. No obstante, es innegable su papel en la vida diaria, y por lo tanto, la necesidad de aprovechar ese tiempo para presentar su rol, comprenderlo y en lo posible, estimular la continuación de su aprendizaje.

En el desarrollo de políticas educativas, es fundamental promover alianzas y fórmulas de asociación en todos los niveles de enseñanza. En ese sentido, la articulación entre secundaria y universidad es esencial para una educación equitativa, más aún, como medio para la emancipación de los estudiantes. Desde este enfoque, se valora el propio proceso educativo, aceptando las particularidades y diferencias individuales.

Se presenta aquí una actividad que se desarrolló a comienzos del 2022, en la cual se trabajó en el papel cotidiano de la Química, a través de la seguridad de las sustancias químicas de uso doméstico e industrial, articulando entre docentes de secundaria y universitarios. En ella, también, se abordó la responsabilidad social del uso de estas sustancias, ya que la industria química es la que en mayor grado ha aumentado su huella de carbono en los últimos años.

Se realizaron entonces cuatro talleres con alumnos de tercer año de ciclo básico, de los liceos nº20 de Punta Gorda-Montevideo y nº1 de Barros Blancos-Canelones, con el objetivo de

contribuir al conocimiento de los potenciales riesgos asociados a las sustancias químicas utilizadas en los laboratorios y las de uso doméstico. Además, se buscó promover el trabajo en grupo y el pensamiento crítico, introducir el lenguaje científico y el manejo de símbolos como estrategia de comunicación.

El equipo de trabajo se conformó por docentes de secundaria de la asignatura, preparadores de laboratorio de las instituciones, estudiantes y docentes de la Facultad de Química. Es así que la articulación entre ambos niveles de enseñanza, contribuyó al desarrollo de la creatividad y la curiosidad de los estudiantes, donde ellos mismos fueron capaces de relacionar la asignatura con hechos de la vida cotidiana, aplicando lo aprendido a situaciones nuevas en diferentes contextos, comprendiendo que la ciencia se encuentra en el día a día, donde ellos son protagonistas.

Se busca entonces con la presentación de este trabajo, ejemplificar, fomentar y promover actividades articuladas entre ambos niveles de enseñanza, con el objetivo de que puedan desarrollarse más actividades de la índole, estimulando así del desarrollo y aprendizaje de las ciencias básicas en las nuevas generaciones.

En camino hacia la educación inclusiva: creación de un glosario en Química en base al Diseño Universal de Aprendizaje.

Fiorella Iaquinta[1]; María Eugenia Amorós[1]; Enzo Cavalli[1]; Martín Esteves[1]; Sofía Fortes[1]; Paula González[1]; Tamara Iglesias[1]; Viviana Linale[1]; Serrana Martínez[1]; Karina Medina[2]; Alicia Mollo[3]; Ivana Núñez[1]; María Eugenia Rodino[1]; Nicolas Veiga[1]; Gianna Zinola[1]
[1] Facultad de Química, Universidad de la República, Uruguay (fiaquinta@fq.edu.uy)

Eje: Articulación entre los diferentes niveles educativos en relación a la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Educación inclusiva, Diseño Universal de Aprendizaje, LSU, glosario, Química

El cuarto objetivo de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas refiere a la Educación de calidad, que garantice una educación inclusiva y equitativa, en la que no esté limitado el acceso al aprendizaje durante toda la vida y se pueda alcanzar de forma igualitaria la formación técnica y profesional. En particular, la enseñanza de la Química, requiere del manejo de conceptos y términos propios de su didáctica específica en todos los niveles de enseñanza. Sin embargo, hasta el momento, no se cuenta con signos lingüísticos propios en Lengua de Señas Uruguaya (LSU) y se tiene un glosario reducido de términos LSU vinculados a esta ciencia.

Con el objetivo de contribuir a la igualdad de oportunidades educativas, reconociendo los derechos de las personas sordas e hipoacúsicas al acceso y permanencia en niveles terciarios de enseñanza, en la Udelar, la Secretaría de Apoyo al Estudiante de Facultad de Química y la Comisión de Educación Inclusiva de la Facultad de Ciencias realizan un relevamiento y seguimiento de estudiantes en situación de discapacidad.

La población de estudiantes sordos e hipoacúsicos que llegan a la educación terciaria es reducida y la que permanece en el sistema es aún menor. Desde el año 2018 se identificaron 11 estudiantes en esa situación de los cuales sólo uno continuaba con sus estudios en 2021.

La necesidad de promover el ingreso y permanencia de estudiantes sordo/as en los niveles terciarios de enseñanza y, en particular en carreras vinculadas a ciencia y tecnología, fundamenta la creación de un glosario bilingüe de términos específicos de química utilizados en los niveles medio y terciario, con el objetivo de promover la continuidad educativa.

El “Glosario de química en LSU” es un proyecto financiado por la Comisión Sectorial de Enseñanza que busca ser un nexo entre la educación media y la enseñanza terciaria en relación a la ciencia. Es llevado adelante por un equipo de contenidistas que desde la enseñanza, la química general, orgánica, analítica, la física, la biología, la microbiología, la

bioquímica y la arquitectura aportan a su construcción. Además, se trabaja en conjunto con el Centro de Recursos para Estudiantes Sordos (Cereso), dependencia de la ANEP que elabora materiales didácticos accesibles para la enseñanza y el aprendizaje de estudiantes sordos.

El proyecto tendrá como resultado un glosario bilingüe LSU-Español en Diseño Universal de Aprendizaje de uso común entre los estudiantes de enseñanza media y los estudiantes de las facultades de Química y Ciencias; permitirá visibilizar la necesidad, facilitar el acceso y promover la permanencia de todos quienes quieran formarse y formar en ciencia.

La presentación de este trabajo en este contexto, es un paso en la difusión del proyecto mostrando un nuevo camino a la comunidad científica, profesional y estudiantil, abriendo la oportunidad a similares propuestas en el futuro, en las diferentes áreas de las ciencias básicas.

Macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua y modelo de aprendizaje mediante salidas de campo

Ricardo Hladki[1]; Melina Dorrego[1]; Romina Genolet[1]; Silvina Niell[1]; Veronica Cesio[1]
[1] PDU Abordaje Holístico al impacto de agroquímicos en el ambiente y los alimentos. CENUR Litoral Norte, UdelaR, Uruguay (ricardoladki@gmail.com)

Eje: Articulación entre los diferentes niveles educativos en relación a la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: bioindicadores, monitoreos, investigación, docencia, extensión

El aprendizaje de las ciencias biológicas, entre otras ciencias básicas, necesita de la experimentación para avanzar en su estatus de conocimientos y para ser trasmitidas como experiencias educativas.
La comunidad de macroinvertebrados acuáticos es ampliamente reconocida para evaluar la calidad del agua de distintos sistemas. Mientras que el abordaje tradicional que pone su foco en parámetros fisicoquímicos, nos muestra una foto del estado de los sistemas acuáticos, el abordaje biológico con ésta comunidad se asemeja más a una película, integrando en el tiempo la calidad del agua. Este enfoque permite obtener buenos resultados en monitoreos, clasificando los organismos a distintos niveles taxonómicos. Las características mencionadas lograron que se interactuara con una misma herramienta en escenarios muy diversos: investigación, docencia y extensión. El poder ser abordada la comunidad biológica a distinto nivel taxonómico, le da a esta metodología la posibilidad de ser trabajada en salidas de campo, ya sea en cursos universitarios como en actividades con alumnos, docentes de primaria, secundaria y la comunidad. Los monitoreos con estos organismos generaron resultados científicos en distintos proyectos, brindaron a alumnos y docentes conocimiento de esta forma de biomonitoreo y ayudaron a visibilizar los efectos de la contaminación a nivel de la comunidad.
Nuestro interés es dar a conocer las distintas actividades realizadas y las adaptaciones que fueron necesarias al tema para poder ser abordados por distintos grupos de diversos conocimientos previos en la temática y diferentes niveles de formación académica. Una de las futuras líneas de trabajo de nuestro grupo es validar la forma de trabajo que permitan el biomonitoreo participativo.

¿Cómo las historietas y los cortos nos enseñan de vacunas e inmunización? Explorando nuevas herramientas didácticas de enseñanza de la microbiología

Carolina Miño[1]; Federico Graziani[1]; Macarena Luján De Los Santos[1]
[1] UADER FCYT, Argentina (graziani.federico@uader.edu.ar)

Eje: Campos interdisciplinares en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: NARRATIVAS, EDUCACIÓN SUPERIOR, CARTELERA EDUCATIVA, COMIC

Uno de los rasgos centrales de las narrativas es el enorme poder de atracción que tienen sobre la imaginación humana, lo que ha sido denominado "efecto narrativo" (BRUNER, 1991; NORRIS et al. 2005) y parece ser el responsable de su memorabilidad. Tal como nos dice Jackson ([1998], 2005), los buenos relatos se recuerdan. Esta es una primera razón de peso para su inclusión en la enseñanza de las ciencias, ya que los contenidos científicos que forman parte integral de una narrativa pueden quedar "disponibles" como insumos para ser recuperados y puestos al servicio de resolver problemas o producir explicaciones. Así, en las aulas de ciencias se podrían establecer unas relaciones "fructíferas", de mutuo apoyo, entre los relatos y la línea principal de discurso de la clase. (REVEL CHION, 2014).
Jerome Bruner (1997),nos advierte, sobre la importancia del rol de los relatos en las aulas como condición para que los estudiantes logren encontrar su identidad dentro de su cultura, siendo la ciencia parte de ella. Propone las Narraciones de la ciencia, donde se abordan a las narrativas "como una forma de pensar, como una estructura para organizar nuestro conocimiento y como un vehículo en el proceso de la educación, particularmente en la enseñanza de las ciencias naturales".
Desde esta perspectiva conceptual, se presenta esta actividad intercátedra, generada desde los espacios Didáctica de las Ciencias Naturales y Didáctica de la Biología perteneciente al Profesorado Universitario en Biología (UADER – FCyT - Sede Concepción del Uruguay). Dicha propuesta presenta como finalidad la implementación de las historietas y los comics como herramienta didáctica para la enseñanza de contenidos científicos y su posterior generación de carteleras didácticas. Esta iniciativa se gestó desde un trabajo colaborativo y conjunto con Bandas Educativas (División Ciencias Microbiológicas del Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable - República Oriental del Uruguay); generando en primera instancia, bajo la modalidad virtual, un taller centrado en la vacunación y en la inmunidad como pieza fundamental de la situación social sanitaria enmarcada en la Semana

Mundial de la Inmunización 2022 y por otro lado, se trabajó la importancia y potencialidades de las narrativas en el sistema educativo.

En un segundo momento se realizó una instancia de trabajo áulico con los estudiantes del 3° y 4° año de la carrera nombrada, donde se creó una cartelera educativa con los personajes de Comicbacteria, atendiendo a revalorizar la función comunicativa que presenta esta herramienta y la importancia de brindar espacios que acrecientan la formación de los docentes de ciencias, promoviendo la socialización de metodologías específicas que permitan impulsar experiencias atractivas sobre contenidos científicos; procurando mejorar el interés de los estudiantes en las cátedras científicas; como así también facilitar puertas de acceso a la presentación de contenidos multidisciplinares y proporcionar un cuerpo robusto de nociones de naturaleza de la ciencia que serán objeto de enseñanza. La actividad llevada a cabo se visualizó como una estrategia didáctica que incorpora nuevas herramientas en el proceso de E-A, como así también en la divulgación científica del conocimiento.

Aproximación de estudiantes universitarios a prácticas de enseñanza y aprendizaje de las ciencias

Lucía Garófalo[1]; Antonella Barletta[1]; Enzo Cavalli[1]; Felipe Montenegro[1]; Amílcar Davyt[2]

[1] Unidad de Enseñanza, Facultad de Ciencias, Udelar, Uruguay (lgarofalo@fcien.edu.uy)
[2] Unidad de Ciencia y Desarrollo, Facultad de Ciencias, Udelar, Uruguay

Eje: Articulación entre los diferentes niveles educativos en relación a la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Educación superior, Educación secundaria, Tutorías, Enseñanza de las Ciencias, Interdisciplina

La enseñanza de las ciencias como unidad curricular de grado surge en la Facultad de Ciencias (FC) de la Universidad de la República (Udelar) a mediados de la década pasada. Ésta iniciativa de formación busca integrarse a las trayectorias de los estudiantes de grado. Si bien comienza de un modo incipiente, siendo acreditada en unas pocas carreras, actualmente forma parte de la oferta estable y otorga créditos en todas las carreras de ciencias naturales y exactas de FC. El curso prevé un componente teórico que da lugar a la reflexión y el debate sobre cuestiones conceptuales de enseñanza de las ciencias en los distintos niveles educativos, con énfasis en el nivel universitario. Asimismo el curso genera el marco para el desarrollo de actividades prácticas para el acercamiento de los estudiantes universitarios a alguna realidad educativa. Un conjunto de estudiantes realizaron dicha práctica en vínculo con la Asociación Civil Gurises Unidos. En el contexto de esta práctica resulta fundamental considerar que se trabaja con jóvenes de contextos vulnerables, para quienes sus trayectorias educativas reales distan de las trayectorias teóricas esperadas. Las tutorías se presentan como un programa para fortalecer las trayectorias escolares reales de niñas, niños y adolescentes en el sistema de enseñanza primaria y media, para que aquellos que vieron interrumpido su proceso de escolarización o quienes son considerados población extraedad (según las trayectorias teóricas) puedan continuar desarrollando aprendizajes significativos. En la edición 2021 del curso participaron 15 estudiantes de los cuales 9 realizaron la práctica en dicha Asociación Civil con sede en Piedras Blancas y Malvín Norte. Desarrollaron la práctica asistiendo a los centros una vez a la semana durante todo el semestre. Adicionalmente, para aprobar el curso los estudiantes debieron realizar tres trabajos escritos orientados a sistematizar la actividad y su vinculación con aspectos teóricos: i) la escritura de una reseña de un texto académico; ii) el relato analítico de la práctica; y iii) un documento que vincule la teoría con la práctica. El presente trabajo aporta elementos empíricos en relación con cómo

éstas actividades de tutorías de enseñanza de disciplinas científicas a estudiantes liceales derivan en aprendizajes para los estudiantes universitarios que las llevan a cabo. Para ello se realiza el análisis documental de los productos elaborados por los estudiantes para la aprobación del curso. En términos generales se desprende que los estudiantes participan con el objetivo de acompañar el aprendizaje de disciplinas científicas, apoyando por ejemplo en un curso determinado, pero encuentran importante la enseñanza de otros aspectos, muchas veces más allá de las propias disciplinas. En este sentido algunos aprendizajes se encuentran como transversales a las ciencias naturales y exactas en general, como la interpretación de datos, la lectura de información científica en distintos formatos (tablas gráficas, etc), la búsqueda de información en fuentes confiables, entre otros temas. De manera general se desprende que los estudiantes universitarios a través de una experiencia de enseñanza situada logran desarrollar habilidades importantes alineadas con su quehacer como futuros científicos.

Motivando la revisión de temas en las clases de Álgebra Lineal con Kahoot!. Su utilización en presencialidad, virtualidad o modalidad híbrida.

Magdalena Dimitroff[1]; Héctor Di Benedetto[1]; María del Carmen Murillo[2]
[1] FCEFyN - Universidad Nacional de Córdoba, Argentina (magdalena.dimitroff@unc.edu.ar)
[2] FI - UNDEF, Argentina

Eje: Estrategias didácticas mediadas por tecnologías en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Gamificación, Kahoot!, Álgebra Lineal

En el presente trabajo se presenta la incorporación de actividades de gamificación en el aula. Las actividades lúdicas realizadas durante el desarrollo de las clases de una asignatura procuran crear una experiencia significativa y motivadora. Su utilización en momentos clave de la clase permite a profesores y alumnos comprobar el grado de comprensión alcanzado de determinados conceptos y la relación entre diferentes temas abordados, posibilitando reforzar aspectos que lo necesiten y aprender de la equivocación. A su vez fomenta la colaboración, incrementa la participación e interactividad de los estudiantes y estimula la competencia sana.
La experiencia se lleva adelante desde 2019 en una comisión de la asignatura Algebra Lineal, materia de primer año común de las carreras de Ingeniería de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.
Socrative, Kahoot!, Quizizz, Mentimeter entre otros son diferentes aplicaciones que permiten crear cuestionarios en línea con el fin de que los estudiantes respondan en tiempo real a través de cualquier dispositivo móvil, que se han probado y analizado.
Se elige finalmente Kahoot! como herramienta de gamificación para proponer una revisión de conceptos de la materia, en un ambiente distendido. Su uso facilita la identificación y análisis de errores con el objeto de aprender de los mismos. A su vez, los alumnos se muestran atentos y motivados para responder, logrando mayores niveles de socialización mediante su uso.
Kahoot! se viene utilizando desde 2019 en diferentes circunstancias de dictado de clases: presencialidad (2019 y el presente año), virtualidad y modalidad híbrida (2020 y 2021 en ocasión del aislamiento por la pandemia COVID-19). En el trabajo, se comentan las diferentes oportunidades del uso de esta herramienta, se analizan los eventuales obstáculos que se presentan en las distintas modalidades de aplicación en la clase y algunas de las posibles soluciones.
La experiencia es evaluada por los estudiantes mediante una encuesta anónima, donde valoran de 1 a 5 (siendo 1 insuficiente y 5 excelente) el grado en el que la gamificación con

Kahoot! contribuye al aprendizaje de la unidad correspondiente, la clarificación de conceptos y la motivación de las clases.

El laboratorio de Luz en la escuela Rural N°45

Martin Esteves[1]; Lucía Amy[2]; Johnnatan Uzuriaga[3]; Lucía Tabeira[4]
[1] Área Física, Facultad de Química, Universidad de la República, Uruguay (mesteves@fq.edu.uy)
[2] Grupo de Física, Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Uruguay
[3] Departamento de Física del Litoral CENUR Litoral Norte, Universidad de la República, Uruguay
[2] Escuela Rural N°45 Alfonso Lamas, Primaria, ANEP, Uruguay

Eje: Articulación entre los diferentes niveles educativos en relación a la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Física, Luz, Primaria, Laboratorio

La escuela rural N° 45 se ubica en el Cerro de los Burros en el departamento de Maldonado. Cuenta con unos 89 estudiantes repartidos entre los niveles de 4 y 5 años y de primer a sexto grado. El plantel docente se conforma con 4 maestras trabajando en modalidad multigrado y una de ellas es además maestra directora.

La escuela cuenta con una población mixta de estudiantes que provienen tanto del área rural como del área urbana. La organización de padres y madres de la escuela detectó la necesidad de fortalecer el trabajo en ciencias. Aprovechando esta iniciativa planteamos trabajar desde la experimentación en diferentes ejes temáticos presentes en la currícula de primaria.

Dentro de los contenidos específicos que se han abordado se encuentran el agua, las trasformaciones físicas y químicas y la radiación incluyendo la luz.

Uno de los desafíos presentes en el trabajo en aula es el adaptar cada contenido a las características multigrado de la escuela. Para esto se definieron claramente los objetivos a alcanzar con cada grado, y de ahí de diseñaron las actividades de cada taller. Los talleres se centraron en la experimentación y elaboración de hipótesis, registro de las observaciones y mediciones. Se proponía la elaboración conjunta de posibles explicaciones de los fenómenos, coherente con la metodología y grado de los niños. Se apostó a la continuidad del trabajo posterior a la realización del taller. Para esto se trabajó en conjunto con las maestras, brindándoles apoyo y diseñando actividades.

En esta presentación nos enfocaremos en las actividades realizadas durante al eje temático Luz. En especial las trayectorias rectas de propagación, reflexión y refracción. Las actividades propuestas, además de ofrecer los contenidos específicos, buscan desarrollar las competencias vinculadas a la indagación y el desarrollo del espíritu crítico. Para ello fue necesario un riguroso diseño de las actividades, teniendo claros los objetivos de cada propuesta. El impacto de los talleres fue evaluado con actividades posteriores apuntando a evaluar la metacognición de los niños. Además, se promovió la generación de materiales y actividades que pudieran ser replicadas sin la presencia de los docentes referentes por parte

de Udelar. Consideramos que esta experiencia, que surge como un proyecto de extensión de docentes de UdelaR, busca generar instancias para el intercambio para la enseñanza de las ciencias básicas a nivel de primaria.

En resumen, en el presente trabajo se detallarán las etapas del diseño así como la aplicación en aula y los resultados obtenidos al realizar talleres de Física para niños de primero, segundo, quinto y sexto grado de una escuela rural.

Educar mirando hacia la Antártida

Natalia Piñón[1]; Mariángeles Antoni[1]
[1] Educación Secundaria, Uruguay (nadrin2015@gmail.com)

Eje: Campos interdisciplinares en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Antártida, educación, interdisciplinaria, pregunta investigable, ambiental, equipo

Cuando la propuesta de trabajo en el aula tiene como objetivo conocer y estudiar la Antártida como ecosistema dentro una perspectiva ambiental, la misma se transforma en un desafío personal y de equipo, como profesionales de la educación.
A través de la metodología basada en el trabajo en proyectos y la resolución de problemas, se les propone a los estudiantes de 1er. año de Educación Secundaria trabajar dicha temática en varias clases, durante dos meses y de forma integrada y simultánea con los educadores de Biología, Ciencias Físicas y Geografía.
Utilizando una actividad disparadora de sensibilización sensorial de un viaje simulado en el avión Hércules de FFAA, se los sumerge desde la imaginación a la llegada a la Base Científica Antártica Artigas, donde trabajarán como jóvenes científicos, las diferentes temáticas y tópicos, en función de sus intereses personales y de la articulación con los contenidos programáticos de las distintas asignaturas y que los docentes han seleccionado para este proyecto.
A través de las actividades que se desarrollan en el proyecto, para estudiar el tema seleccionado por los equipos de trabajo, se fomenta y se busca sistematizar el trabajo grupal, la asignación de roles, la organización y asunción de hábitos de trabajo, con espacios de propuesta individual que generen la necesidad de preguntarse y repreguntarse (ciclos de indagación), proponer preguntas problema o investigables y proyectar un cronograma de trabajo como meta final. La importancia de cuantificar el tiempo disponible para realizar las tareas y cumplir con los objetivos de trabajo es parte del proceso de aprendizaje que se persigue pedagógicamente.
Los alumnos se enfrentan a la resolución de preguntas problema o investigables y se comprometen a trabajar en ellas buscando respuestas que tengan fundamentos académicos. La consulta de materiales bibliográficos respaldados por centros de estudios, la entrevista a científicos nacionales, así como también el uso de herramientas tecnológicas y armado de materiales y presentaciones en formatos digitales son eje vertebrador de aprendizajes del "saber hacer" que promueven y desarrollan las prácticas de trabajo reales que cruzan el trabajo teórico para problematizar la práctica como tal.

Tener la posibilidad de integrar las diferentes asignaturas y sus contenidos de forma interdisciplinaria, les permitió a los estudiantes pensar e integrar los asuntos antárticos como un todo y les permitió "vivir" los desafíos diarios a los que se ve sometido un científico.
Finalmente podemos interpretar de la experiencia, que este tipo de proyectos, les permite a los estudiantes descubrir y redescubrir una zona de nuestro planeta que desconocían o conocían escasamente y les ha permitido incorporar a la Antártida en la dinámica global del planeta, valorando su importancia y riqueza; y han podido interpretar y reconocer el alcance que tiene conservar al continente y su ecosistema, como bien de naturaleza con todos los servicios ecosistémicos que brinda.

Estrategia Lúdica mediada por TIC en la enseñanza de la Biología: PasaBIOpalabra

Macarena Luján De Los Santos[1]; Federico Graziani[1]; Emiliano Durrels[1]
[1] UADER FCYT, Argentina (delossantos.macarena@uader.edu.ar)

Eje: Estrategias didácticas mediadas por tecnologías en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: BIOLOGÍA, TIC, SOFTWARE, EDUCACIÓN

En este mundo globalizado y cambiante la educación se presenta como una de las herramientas fundamentales y transformadoras de los estudiantes; en este sentido la incorporación de las Tecnología de la Información y Comunicación; es una de las principales llaves. Ante este panorama se destaca el modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) que fusiona educación y TIC (Lizana, 2012). En este contexto de integración, la gamificación en entornos digitales es una estrategia que incorpora juegos para, en el ámbito educativo, mejorar, potenciar y motivar el aprendizaje de los estudiantes. “PasaBIOpalabra” pretende incorporar las TIC como una estrategia facilitadora y pedagógica en aplicación de la lúdica en el aprendizaje de la Biología. La lúdica fomenta el desarrollo psico-social, qoriendado a la adquisición de saberes, encerrando una amplia gama de actividades donde interactúan el placer, el gozo, la creatividad y el conocimiento(Rodríguez, 2011). La lúdica presenta el lugar donde se combinan la organización de la enseñanza como la participación, entretenimiento, creatividad, competición y obtención de aprendizajes significativos.
El presente trabajo de investigación percibió como objetivo general el de diseñar una estrategia lúdica mediante la utilización de un software de uso libre para el proceso de E-A, en Biología en el nivel superior, el cual se lo aplicó posteriormente en clases de Biología del Profesorado en Biología (UADER – FCYT)
La aplicación desarrollada utilizó herramientas de software libre en lenguaje JAVA , en lenguaje SQL (Structured Query Language) mediante la cual se diseña el juego, en la que se estableció una trivia de preguntas en base a las letras del abecedario generadas de forma aleatoria, en la que los participantes deberán responder la BIOpalabra por categorías (Ecología y Medio Ambiente, Biología Molecular y Genética, Anatomía y Fisiología Humana, Botánica y Zoología). El proyecto se dividió en etapas: formulación (confección teórica de base de datos, revisión bibliográfica), diseño (diagrama y codificación del Software), prueba piloto (testing de la aplicación, detección de errores y corrección), implementación (aplicación de la herramienta en grupo de estudiantes) y evaluación (análisis e interpretación de los resultados).

Como resultados finales luego de la aplicación de la estrategia un docente, por un lado, puede tener acceso a los resultados de sus estudiantes (cantidad de preguntas correctas, valoración numérica de las mismas, tiempo de respuesta, respuestas incorrectas y correctas). Para evaluar la estrategia se implementó una encuesta semiestructurada en formulario Googlefrom tanto para docentes como para estudiantes, en la que se obtuvieron los siguientes resultados representativos: al consultar sobre la dinámica del juego, un 50% la califican como un Muy bueno, un 35% como excelente. Por otro lado, en cuanto a la generación de una pregunta abierta sobre las ventajas a la hora de incorporar una estrategia como la utilizada en el aula, se destacan las siguientes, que se propicia el Aprendizaje para repasar conceptos; Dinamismo, interés y una nueva propuesta; llamar la atención de los estudiantes y lograr que el aprendizaje se haga de manera más dinámica, ayuda a fortalecer conocimientos, Es una manera más dinámica de dar una clase.

El valor de la experimentación en las aulas de Educación Inicial y Primaria

Melina Dorrego[1]; Romina Genolet[1]; Romina Fernandez[2]; Pierina Boksar[2]; Ricardo Hladki[1]
[1] Tecnólogo Químico - UTEC - UTU - UDELAR, Uruguay (melina.dorrego@utec.edu.uy)
[2] Cultura Científica - Dirección Nacional de Educación - MEC - ANEP, Uruguay

Eje: Articulación entre los diferentes niveles educativos en relación a la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Calidad de agua, Aprendizaje basado en proyectos, Ciencia

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), es una modalidad útil para docentes que deciden explorar propuestas didácticas flexibles y efectivas al momento de llevar a cabo la enseñanza de la ciencia en el ámbito escolar. Esta modalidad permite desarrollar habilidades de pensamiento, brindando al alumno la posibilidad de interrogar el mundo natural, buscando respuestas a preguntas o problemas, mediante un proceso de investigación. Desde la carrera del Tecnólogo Químico (UTEC-UdelaR-UTU) en coordinación con el equipo territorial de Cultura Científica Paysandú, se llevaron a cabo propuestas prácticas con el objetivo de difundir y generar un acercamiento a la ciencia desde edades tempranas. La temática tratada fue: la calidad del agua y sus características fisicoquímicas. Se realizaron experiencias en escuelas de la zona utilizando kits científicos, permitiendo identificar y cuantificar características que afectan la calidad del agua, incorporando conocimientos sobre el uso de escalas, interpretación de resultados y contaminación. A través de esa experiencia se revelo el entusiasmo e interés de los alumnos por la ciencia, así como el reconocimiento de la temática calidad de agua como problemática social de relevancia. El camino que queda por recorrer, es la implementación de nuevas técnicas experimentales relacionadas a la química, que puedan ser novedosas y útiles para ser aplicadas a nivel escolar.

Trayectorias estudiantiles en el Ciclo en Biología-Bioquímica y sus desafíos para la orientación estudiantil.

AndreaTexo[1]; Ana Egaña[1]; Zoraima Artía[1]
[1] Departamento de Ciencias Biológicas, CENUR Litoral Norte, UdelaR, Uruguay (andretexo@gmail.com)

Eje: Articulación entre los diferentes niveles educativos en relación a la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Trayectoria educativa, Tutorías, Vocación científica, Desempeño estudiantil, Desvinculación estudiantil

El Ciclo en Biología-Bioquímica (CBB) constituye una oferta de enseñanza del CENUR Litoral Norte de la Udelar, que comenzó en el 2018. Surge a partir del impulso generado por la descentralización universitaria durante la última década, y de la necesidad de cubrir en la región la formación de estudiantes en ciencias biológicas y bioquímica, la promoción del interés por una formación científica. Está presente en las dos sedes del CENUR (Salto y Paysandú), lo cual fomentó modalidades de enseñanza originales, con articulación de equipos docentes entre sedes, así como la implementación de TICs.

El Ciclo constituye un trayecto de formación de 90 créditos de duración que permite el ingreso desde el bachillerato -aunque no es considerado estrictamente un Ciclo Inicial Optativo (CIO)- , es reconocido por la Facultad de Ciencias, y a nivel regional permite continuar estudios en la Licenciatura en Biología Humana.

El Equipo de Coordinación del CBB centra su trabajo en la orientación y seguimiento de los estudiantes del ciclo, en correspondencia a lo que se considera una tutoría universitaria. El equipo asesora a la población estudiantil para su adecuada inserción al sistema universitario, oficia de nexo con el colectivo docente, articula con carreras vinculadas a la formación científica ya que los egresados del CBB continúan sus estudios en carreras afines.

El objetivo de esta presentación es describir las características del tránsito curricular de los estudiantes durante el Ciclo y su continuidad en las oferta de formación universitarias, así como analizar el papel de las tutorías durante este proceso. Este análisis se realiza a partir de la información recabada tanto de un cuestionario aplicado a los estudiantes, de la sistematización de documentación referida a desempeño educativo, así como de entrevistas a los estudiantes.

Se observa que aproximadamente la mitad de los inscriptos, ya ha tenido alguna experiencia terciaria previa, lo que coincide con la caracterización poblacional de los CIOs; la mayoría de los estudiantes inscriptos proviene de un bachillerato de formación biológica. Por otra parte, se constata una relativa alta tasa de desvinculación precoz (aproximadamente 40%) de

estudiantes que bien no inician o bien no llegan a realizar ninguna instancia de evaluación. Entre aquellos estudiantes que se mantienen vinculados, se comprueba un rezago para la obtención de los 90 créditos, ya que la duración promedio para la culminación del ciclo se sitúa en casi el doble de tiempo que el estipulado, lo que puede ser consecuencia tanto de características intrínsecas del plan de formación, como del origen sociodemográfico de los estudiantes y/o del contexto socioeducativo general.

Lo anterior evidencia la importancia de las tutorías, más aún si se considera que un elevado porcentaje (mayor a 80%) de los estudiantes pertenecen a la primera generación de su familia que accede a estudios terciarios. Por tal motivo se plantean algunos desafíos en la orientación a los estudiantes por parte del equipo coordinador del CBB, tanto en relación a los tiempos de egreso y a la vinculación de sus estudiantes, como en lo que hace a la continuidad de sus estudios.

El estudio de la ecología como elemento transversal en las carreras universitarias del Uruguay

Christine Lucas[1]; Fabiana Pezzani[2]; Iván González Bergonzoni[1];Ana Lucía Mary Lauyé[1]; Ivana Silva[1]; Ricardo Hladki[3]

[1] Lab. Ecología Fluvial, Departamento de Ciencias Biológicas, CENUR Litoral Norte, Universidad de la República, Uruguay (lucas.christine2@gmail.com)

[2] Departamento Sistemas Ambientales, Facultad de Agronomía - UdelaR, Uruguay

[3] PDU Abordaje Holístico, CENUR Litoral Norte, Universidad de la República, Uruguay

Eje: Campos interdisciplinares en la enseñanza de las ciencias básicas

Palabras clave: Ecología, Conservación, Biodiversidad, Agroecología, Recursos naturales

La Ecología es una temática transversal en varias carreras de nivel terciario que han aportado al desarrollo de nuevas oportunidades educativas en diferentes sedes de la UdelaR fuera de Montevideo, como también al fortalecimiento de las carreras tradicionales tanto en dichas sedes como en Montevideo. Tanto a nivel de grado como de posgrado la enseñanza de la Ecología se ofrece en diversas carreras de las facultades de Ciencias, Agronomía, Ingeniería, Arquitectura y Química, en las áreas de Biología y Geociencias del Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas (PEDECIBA) así como también en los posgrados de Ciencias Agrarias y Ciencias Ambientales, entre otros. La presencia de cursos de ecología a lo largo de una amplia oferta académica, que cada vez es mayor en las nuevas sedes de la UdelaR, refleja la gran necesidad que tienen las diversas carreras universitarias para incluir tanto la Ecología básica como la Ecología aplicada en la formación de estudiantes. Presentamos la oferta académica de módulos y materias vinculado a la ecologia en cursos de grado en las Programas del Ciclo Biología-Bioquímica (CBB), y diversas carreras de grado que se brinda en sedes del CENUR Litoral Norte de la UdelaR.

La Ecología, entendida en el sentido más amplio como la ciencia que estudia la relación de los organismos con el ambiente, brinda las bases necesarias para conocer tanto los sistemas naturales como los transformados (por ej. los agroecosistemas). Estas bases son los pilares para poder manejar, transformar o incluso diseñar sistemas productivos sostenibles que permitan la conservación de los recursos naturales- El común denominador en todos los módulos y materias que presentamos es la conformación de equipos docentes multidisciplinarios que complementan sus formaciones a la hora de la enseñanza de la ecología, lo que contribuye a la interdisciplinariedad de la educación terciaria en la UdelaR.

Integración de saberes e interdisciplina en la formación de los Biólogos Humanos en Uruguay

Ana Egaña[1]; Natalia Pi-Denis[1]; Lucía González-Perilli[1]
[1] Universidad de la República, Uruguay (analinae@gmail.com)

Eje: Campos interdisciplinares en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Interdisciplina, Integración de saberes, Competencias de formación, Trayectorias, Currículo universitario

La Licenciatura en Biología Humana (LBH) es una carrera de grado interdisciplinaria de la Universidad de la República (Udelar), que funciona desde el 2005 y cuya gestión es compartida por cuatro servicios -Ciencias, Humanidades y Ciencias de la Educación, Medicina y Odontología-. Está presente en Montevideo, en el CENUR Litoral Norte y en el CENUR Noreste. La LBH posee un currículo altamente flexible, basado en créditos, donde se conjuga una integración de contenidos de diferentes campos del conocimiento, los cuales conforman las Áreas comunes de su plan de estudio: Cs. Básicas, Cs. biológica y Social-humanística. Dicho plan se encuentra enfocado a formar profesionales "capaces de enfrentar y resolver problemas en el área de la Biología Humana en sus distintas componentes fundamentales y aplicada". Los estudiantes son orientados por diferentes tutores durante las distintas etapas de su formación, construyendo una trayectoria única que da cuenta de la formación multi o interdisciplinaria que adquiere como Biólogo Humano a lo largo de su recorrido por la carrera. En este contexto de construcción de identidad profesional o académica se destacan capacidades genéricas enmarcadas dentro del campo de conocimiento de la biología humana. Por otro lado, se observa una tensión entre la integración de saberes de la formación de las Áreas comunes y la especialización del perfil de egreso del estudiante, que se manifiesta en el Área Específica.

Para comprender la articulación entre los saberes genéricos y los específicos, la Unidad Académica de la LBH lleva adelante un estudio cuyo objetivo es sistematizar las competencias de egreso de la carrera, tanto generales como asociadas a perfiles, y el grado de interdisciplinariedad autopercibida por sus estudiantes avanzados y egresados. Para ello considera la definición de competencias que las conceptualizan como una concatenación de saberes que articulan una concepción del ser, del saber, del saber hacer y saber convivir.

En el presente trabajo se presentan los resultados del análisis de las competencias adquiridas por parte de los egresados de la Licenciatura, realizado en el marco de un proyecto financiado por la Comisión Sectorial de Enseñanza de la Udelar. El mismo se basa en las respuestas brindadas por 42 estudiantes avanzados y/o egresados de la LBH a un cuestionario

(semi-abierto y autoadministrado) en donde se consulta sobre perfiles de egreso y competencias incorporadas durante su recorrido por la carrera. También se analiza la asociación entre los diferentes perfiles y el grado de interdisciplinariedad autopercibida en la formación.

Entre los resultados se destacan la presencia de competencias transversales esperadas, tales como la interdisciplinariedad o la capacidad de investigar, pero también se observaron otras "emergentes" como la autogestión y la toma de decisiones, la capacidad de adaptación a diferentes ambientes laborales y de estudio, la capacidad de organización y planificación. Cabe concluir que se constata una alta heterogeneidad de perfiles, con predominio de las neurociencias, estudios ambientales, la genética humana, la salud colectiva y la epidemiología, con una fuerte impronta de integración de conocimientos, ya que más del 70% de los entrevistados respondió que su formación era interdisciplinaria.

Las tutorías de orientación curricular de la Licenciatura en Biología Humana

Shirley Mendez[1]; Natalia Pi-Denis[1]; Lucía González-Perilli[1]
[1] Unidad Académica-Licenciatura en Biología Humana, Universidad de la República, Uruguay
(shirleymendezf@gmail.com)

Eje: Campos interdisciplinares en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Tutorías, Flexibilidad, Interdisciplina, Individualidad

La Licenciatura en Biología Humana (LBH) es una carrera flexible, que exige que el estudiante construya su trayectoria curricular teniendo en cuenta ciertos lineamientos como, por ejemplo, contenidos temáticos obligatorios, cantidad de créditos y formación interdisciplinaria. En la actualidad, la LBH requiere como condición para el ingreso tener una trayectoria mínima en alguna carrera terciaria donde consten 80 créditos aprobados. Los estudiantes ingresan con trayectos anteriores muy diversos y la adaptación a una propuesta flexible no es inmediata. Para acompañar al estudiante durante este tránsito, se ha implementado un sistema de tutorías con el fin de fortalecer el seguimiento de estudiantes en los diferentes grados de avance durante la carrera. Este sistema está integrado por Tutorías de orientación curricular (TOC), Tutorías académicas de carrera (TAC) y Orientador de pasantía(OP). En este trabajo, nos vamos a referir a las TOC en Montevideo, que son realizadas por docentes integrantes de la Unidad Académica de la LBH. Estas tutorías acompañan al estudiante desde el comienzo de su trayecto en la Licenciatura. Los TOC orientan a los estudiantes respecto al diseño de su Plan Curricular parcial, en la selección de unidades curriculares, así como colaboran en la construcción del perfil del estudiante y en la elección del tutor académico de carrera. Además, establecen actividades que fortalecen su integración a la universidad, a la carrera y al grupo de pares, además de ser el nexo con la Comisión Curricular. En el año 2018, dentro del proyecto "Desarrollo e implementación de estrategias para el ajuste del Plan de Estudios de la Licenciatura en Biología Humana" financiado por CSE, se analizó el sistema de tutorías en la LBH, donde el 80 % de los estudiantes y egresados recientes opinaron que consideraban necesaria la figura del tutor de orientación curricular. Previo al comienzo de la pandemia de COVID-19, el acompañamiento de los estudiantes se realizaba principalmente en forma presencial y vía correo electrónico. Con el pasaje a la virtualidad debido al distanciamiento social, estas tutorías tuvieron que transformarse y los tutores debieron adoptar distintas estrategias para el acompañamiento como reuniones sincrónicas por Zoom, grupos de WhatsApp, y comunicación fluida por correo electrónico. Asimismo, los TOC apoyaron a los estudiantes para solucionar

dificultades "emergentes" por el cambio a la virtualidad, como el problemas de comunicación bedelía y con los docentes de unidades curriculares, así como buscar las posibilidades de colaborar entre estudiantes o dificultades con el acceso de equipos o conexión. Es de resaltar que los tutores fundamentan su tarea en que los estudiantes logren autonomía en su desempeño y fomentar los procesos de afiliación (intelectual, institucional y social)(Coulon, 2005) de los estudiantes dada las características de esta carrera. Además, este tipo de tutoría exige a los tutores una actualización constante de la oferta de unidades curriculares en Udelar. A modo de conclusión se puede afirmar que a través de las TOC se logra acompañar y fortalecer las trayectorias de los estudiantes en la LBH dado las particularidades que presenta como la flexibilidad, la individualidad y la interdisciplinariedad.

La química orgánica, nuestro Quimidesafío

Jesús Alberto Vila[1]; Fabio Ernesto Malanca[1]
[1] INFIQC-UNC-CONICET, Argentina (jesus.vila@unc.edu.ar)

Eje: Articulación entre los diferentes niveles educativos en relación a la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Química, Laboratorio, Aprendizaje basado en proyectos, Enseñanza y aprendizaje, Articulación entre niveles educativos

La búsqueda de lograr que estudiantes incorporen aprendizajes que le permitan resolver problemas del mundo cotidiano, donde cada uno sea protagonista, desafía a docentes a embeberse en aspectos como: la situación mundial actual de la que son participes, la incorporación de nuevas tecnologías y prácticas renovadas que logren reales transposiciones didácticas [1]. El desarrollo periódico de nuevas estrategias nos lleva al abordaje de estructuras que permitan el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el cual es definido por Thomas, J. W. (1999) [2] en las siguientes líneas "(…) un método sistemático de enseñanza que involucra a los estudiantes en el aprendizaje de conocimientos y habilidades, a través de un proceso extendido de indagación, estructurado alrededor de preguntas complejas y auténticas, y tareas y productos cuidadosamente diseñados (…)".
En este marco, en el grupo "Enlazados por la Química" hemos llevado adelante una serie de actividades bajo el nombre de "QUIMIDESAFIOS", una propuesta didáctica centrada en la búsqueda de aunar criterios apostando a nuevas estrategias de enseñanza y aprendizaje, en la cual se establecieron criterios de fases y aprendizaje basado en problemas. En este trabajo se presenta esta neo-propuesta didáctica y los resultados obtenidos en las actividades desarrolladas en una escuela secundaria utilizando dicha estrategia durante el año 2022.
En la primera etapa los estudiantes trabajaron conceptos teórico prácticos de la currícula, con la docente en la escuela. En la segunda etapa realizaron actividades experimentales en la búsqueda de dar respuesta a un "Quimidesafío". Éstos se centran en la búsqueda grupal de dar respuesta a una pregunta inicial, utilizando "pistas" y experimentación como recursos. Las "pistas" fueron construidas a partir de información relevante, tanto de contenidos conceptuales como experimentales que los estudiantes pueden utilizar para proponer un procedimiento experimental.
Antes de iniciar las actividades, los estudiantes fueron partícipes en la revisión de las medidas de seguridad necesarias para el trabajo experimental. Posteriormente, se les presentó el QUIMIDESAFIO: "¿Cómo podría identificar qué compuesto orgánico contiene un frasco?" El trabajo en equipos permitió el intercambio de ideas entre estudiantes durante la realización

de las actividades y problematizar los obstáculos que se presentan con frecuencia para realizar el trabajo experimental. En este contexto, los docentes fueron mediadores de recursos, sin recaer en la típica explicación magistral.

La búsqueda de responder el Quimidesafío llevó a que los estudiantes debieran repasar aspectos básicos de la Química Orgánica (propiedades fisicoquímicas, grupos funcionales y reactividad) y diseñar experimentos. Posteriormente llevaron adelante el procedimiento experimental propuesto y construyeron una tabla en forma conjunta donde plasmaron los resultados alcanzados. La experimentación con las muestras incógnitas requirió un tiempo un poco mayor.

Finalizadas las actividades, los grupos realizaron una "puesta en común", donde los estudiantes utilizaron terminología adecuada para sus explicaciones, integrando conceptos y los resultados. Tanto estudiantes como docentes se mostraron muy interesados en replicar la actividad y proponer otras nuevas.

Referencias

1 Edgar Morin. Los Siete saberes necesarios para la educación del futuro. UNESCO 1999.

2 Thomas, J. W. (1999). Project based learning: A handbook for middle and high school teachers.

Aula Diversa funcional en la enseñanza de las ciencias: Una Nueva perspectiva en contra de la falsa inclusión educativa.

Eliana Bolaños[1]; Edwin Carcia[1]
[1] Universidad del Valle, Colombia (bolanos.eliana@correounivalle.edu.co)

Eje: Campos interdisciplinares en la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: Falsa inclusión, Diversidad funcional, Enseñanza de las ciencias

En este escrito se reflexiona desde las voces de docentes de ciencias naturales sobre sus realidades en el aula, un espacio que siempre ha sido diverso y heterogéneo pero que en la muy poco se considera como tal. La reflexión inicia con una entrevista a dos docentes sobre sus concepciones, temores y acciones cuando enseñan ciencias en un aula muy diversa, es decir cuando tienen estudiantes con múltiples formas de construir el conocimiento, percepción y comunicación. Este ejercicio permite evidenciar algunas necesidades y problemáticas del aula de ciencias específicamente relacionadas con una falsa inclusión que experimenta un docente cuando propone un trabajo diferente de acuerdo con las capacidades de los estudiantes que asisten a su aula, diseñan unas actividades más sencillas para aquellos rotulados con necesidades educativas especiales y más complejas para los otros considerados "Normales". Lo anterior ayudó a establecer la pregunta orientadora de esta propuesta ¿Cuál es la perspectiva de aula que permita reconocer la otredad de los estudiantes en el aula diversa funcional en la enseñanza de las ciencias? Para responder la pregunta se desarrollan los tres momentos; 1. Entrevista para identificar las perspectivas iniciales de los docentes. 2. Se describen las intervenciones que construyeron los docentes para enseñar ciencias, pero esta vez desde una perspectiva de aula que reconoce la otredad de sus estudiantes. 3. Un discurso que evidencia la transformación y reflexión de su práctica pedagógica. Las construcciones teóricas que se relacionan con esta experiencia giran en torno al concepto de inclusión, otredad, diversidad funcional, el concepto de aula y de aula diversa funcional en la enseñanza de las ciencias. La historia de los docentes se presenta en forma de narrativa a lo largo del documento y se analiza mediante la construcción de redes que concluyeron en los siguientes aspectos, la necesidad de ofrecer a los futuros docentes perspectivas que se alejen de la falsa inclusión que se vive en las aulas de clase, trascender hacia una nueva perspectiva de aula, el aula diversa funcional, en la que se promueva el uso de estrategias de enseñanza de las ciencias que permitan el reconocimiento de la otredad que hace visible lo heterogéneo, lo diferente y lo diverso de cada actor protagonista en la construcción del conocimiento.

APRENDIZAJE SOBRE TEMÁTICAS DE CIENCIAS BÁSICAS UTILIZANDO CONOCIMIENTOS APLICADOS Y PONIENDO EL FOCO EN LA REALIDAD

Esteban Krall[1]; Sandra Ruiz[1]
[1] Tecnólogo Químico, sede Paysandú. UTEC-UTU-UdelaR, Uruguay (esteban.krall@utec.edu.uy)

Eje: Articulación entre los diferentes niveles educativos en relación a la enseñanza de las ciencias básicas
Palabras clave: ciencias básicas, conocimientos aplicados, Tecnólogo Químico

En un país que debe exportar el 80 % de la leche producida, teniendo en cuenta la relevancia económica y social de la cadena láctea y dado la trascendencia de la calidad de la leche en la generación de productos de valor, la existencia de profesionales con capacidades para estos objetivos es de interés para el país. El curso del Tecnólogo Químico (TQ) al respecto debe formar adecuadamente a los alumnos en lo específico y en el compromiso con el sector.
Las propiedades fisicoquímicas de la leche son relevantes para su valor nutricional como para la elaboración de subproductos (Alais, 1985). Son además resultado de la calidad higiénico sanitaria de la leche, la cual depende, a su vez, de factores como contaminación microbiana de la leche cruda, capacidad de frío de los tambos, control de enfermedades como mastitis, entre otros.
Hay análisis laboratoriales que reflejan en parte características fisicoquímicas como lo son la acidez y el Ph (Negri, 2005): estos se relacionan con la composición de la leche y con la acidificación producto de la acción microbiana sobre la lactosa.
Dichos análisis son útiles en sí mismos para la operativa industrial donde se desempeñan profesiones como el TQ pero, además, generan interrogantes de las condiciones de la leche cruda (contaminación microbiana y composición).
Para conocer la composición láctea es posible usar métodos de referencia (Gerber para grasa y Kjeldahl para proteína) o métodos electrónicos como Milkoscan, para análisis de bacterias y células somáticas se usan métodos de referencia y equipos como el BacSomatic. Los porcentajes de grasa y proteína son determinantes para el rendimiento de subproductos lácteos como el queso y dependen de factores como la genética de las vacas, la alimentación, la etapa de lactancia, la producción de leche y la salud de la ubre (UNAM,2018; Gallardo, 2003).
En función de la búsqueda de aprendizaje de estos contenidos y el interés de colocar a la realidad como centro de aprendizaje siguiendo al maestro Soler

(https://www.educacionrural.org/?page_id=2733 y El problema filosófico de la Educación), se estudian al menos un tambo y una quesería.

Las prácticas de laboratorio (sobre aspectos básicos fisicoquímicos: acidez, ph, densidad, porcentaje de grasa y proteína) realizadas en laboratorios del TQ, se repiten en el tambo con leches de distinto origen como de vacas con mastitis, de diferentes etapas de lactancia, de diferentes razas, con distintas alimentaciones y tiempos de extraídas de las vacas. De esta forma los resultados se analizan tratando de encontrar explicaciones con la realidad del tambo y las vacas. Dicha realidad es visitada y observada de parte del docente y los estudiantes, aspecto clave para la asociación de los resultados con la situación productiva concreta. Pero muchas veces los resultados no son como se describen en la bibliografía, lo que lleva a la necesidad de búsqueda de nuevas informaciones y repetición de análisis, hasta llegar así a integrar conocimientos teóricos y prácticos basados en la realidad. Está pronto el proceso de aprendizaje para evaluarlo teniendo en cuenta todos los elementos utilizados.

Organiza

CENUR Litoral Norte

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA URUGUAY

Financian

PEDECIBA MEC-UDELAR

comisión sectorial de enseñanza

CSIC COMISIÓN SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

CENUR Litoral Norte

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA URUGUAY

Declarado de interés

UTN Concordia UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL Facultad Regional Concordia

Ministerio de Educación y Cultura | Declarado de Interés Ministerial

ANII AGENCIA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

UNESCO Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

Con el apoyo de Oficina de Montevideo
Oficina Regional de Ciencias para América Latina y el Caribe

INTENDENCIA DE SALTO PERIODO 2015-2020