

I+D+i en Educación en Ciencias

Libro de Resúmenes



7° Encuentro de
Investigación en
Educación en Ciencias
Naturales y Tecnología

Compiladores:

Ignacio J. Idoyaga

Jorge E. Maeyoshimoto

Michelle M. Álvarez

M. Gabriela Lorenzo

.UBA FARMACIA Y BIOQUÍMICA



CIAEC 20 AÑOS

7° Encuentro de Investigación en Educación en Ciencias Naturales y Tecnología :
libro de resúmenes : I+D+i en Educación en Ciencias / Ignacio Julio Idoyaga ...
[et al.] ; Compilación de Ignacio Julio Idoyaga ... [et al.]. - 1a ed - Ciudad Autónoma
de Buenos Aires : Universidad de Buenos Aires. Instituto de Investigación en
Educación Superior, 2024.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga
ISBN 978-950-29-2029-0

1. Educación Científica. I. Idoyaga, Ignacio Julio, comp.
CDD 507.11

Fecha de catalogación: Abril 2024

©2024 Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de esta publicación pueden reproducirse, en ninguna forma, ni por ningún medio, sin previa autorización escrita del editor.

El contenido de los trabajos es responsabilidad exclusiva de los autores.

Diseño de portada: Gabriel Leonardo Medina

©Universidad de Buenos Aires, Instituto de Investigación en Educación Superior
www.ies.aduba.org.ar
Av. Córdoba 2421 1° izq., CABA

ISBN 978-950-29-2029-0

Impreso en Argentina
Hecho el depósito que establece la ley 11.723

Índice

Autoridades	11
Comité Científico	11
Comité organizador	12
Oradores.....	13
Programa de actividades	15
Talleres	17
Evaluadores	19
I. RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN	20
I.a. EDUCACIÓN SUPERIOR.....	21
Evaluación heurística de un laboratorio remoto para la enseñanza de las ciencias naturales.....	22
Caracterización de actividades con representaciones visuales para la enseñanza universitaria de PCR	25
Bases de datos y museos para su utilización en educación STEAM. Un análisis bibliométrico comparativo	28
Caracterización de propuestas de trabajos experimentales de docentes de escuelas secundarias rurales.....	31
Las demandas cognitivas en las evaluaciones escritas de Química en el nivel superior	34
Determinación experimental de la constante de Planck empleando LED's	37
Sensores de temperatura a partir de diodos y termistores	40
ReCo y Contexto: un estudio del CDC de profesores universitarios de carreras biológicas	43
Análisis de cómo se conceptualiza la fuerza en los libros de texto universitarios de Física	46
Análisis de los instrumentos ópticos presentados en los libros de texto universitarios de Física.....	48
Estudio exploratorio de la producción audiovisual para el desarrollo de un laboratorio remoto de interferencia y difracción de la luz	50
The COVID-19 pandemic: Impact on academic functioning of students from the University of Buenos Aires.....	53
Caracterización semántica del discurso de un docente en clases de química universitaria.....	56
Reingeniería para la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad Nacional de Mar del Plata	59

Enfoque basado en Competencias en Ingeniería Civil: impacto de una actividad experimental de Química	62
Perspectiva estudiantil de los laboratorios remotos como un recurso de aprendizaje con beneficios socioambientales.....	65
Un camino a la construcción del perfil del ingresante universitario.....	68
I.b FORMACIÓN DE PROFESORES	71
La reflexión didáctica durante la Residencia docente sobre el tema “Circuitos eléctricos”	72
Desarrollo del Conocimiento Profesional Docente de Futuros Profesores de Química mediante la Reflexión.....	75
Uma análise textual discursiva sobre a constituição docente e o ensino de ciências: compreensões iniciais.....	78
Desarrollo del TPASK de docentes en servicio a través de un Curso e-learning de Química Computacional Educativa.....	81
Educação Ambiental na formação inicial de professores de Ciências: um olhar para o PIBID	84
Mobilidade urbana em Fortaleza/Brasil: atividade de estudo mediada pela bicicleta na formação docente.....	87
La reflexión como proceso Clave en la formación de estudiantes del Profesorado de Biología	90
Relación entre Química y Matemática: una articulación imprescindible para la formación de docentes de Química	93
Investigar prácticas discursivas de enseñanza y aprendizaje en ciencias biológicas. Una experiencia de co-análisis.....	96
La práctica reflexiva y escritura en la formación docente inicial	99
Las representaciones de las imágenes en la Educación Ambiental	102
Mapa mental del CDC de dos docentes formadores al enseñar Didáctica de las Ciencias Naturales	105
¿Dentro de qué revistas se distribuyen las publicaciones STEM en Formación Docente de Primaria?	108
Análisis Curricular del Profesorado en Enseñanza Primaria desde la Ley de Educación Ambiental Integral	111
Formación en el uso de los recursos digitales de docentes de Ciencias Naturales y Tecnología	114
Antes pensaba... ¿y ahora? Visibilizar cambios en las ideas luego de lecturas y argumentaciones ...	117
La ley de Educación ambiental integral en la formación del profesorado en Biología	120

Análisis de una propuesta para acompañar el diseño de secuencias didácticas en la formación inicial del profesorado	123
A divulgação científica em sala de aula	126
I.c. EDUCACIÓN MEDIA.....	129
Ciencias para la ciudadanía: Una oportunidad para el desarrollo de actitudes proambientales en estudiantes del secundario de Chile	130
Las clases de Ciencias Naturales: Organización y rol de estudiantes en proceso de inclusión.....	133
Introducción al análisis de prácticas científicas en los materiales didácticos de química	136
Caracterización de aplicaciones móviles para la enseñanza y el aprendizaje de la biología celular ..	139
Modelos atómicos: demanda cognitiva de las actividades experimentales en libros de texto de ESB	142
Tensiones y distenciones en la formación técnico profesional secundaria posterior a las prácticas profesionalizantes	145
Concepciones que guían la educación para la salud en el ciclo orientado en ciencias naturales	148
Análisis de libros de texto de ciencias naturales en Chile para la enseñanza de célula	150
Analogías en la regulación metacognitiva del finalismo en el aprendizaje de la selección natural ...	153
Representaciones visuales sobre el enlace químico en libros de texto de educación secundaria	156
La Hora del Código Biológico	159
Percepciones del estudiantado uruguayo de Primero de Educación Media Superior sobre las actividades científicas escolares.....	162
Argumentación científica escolar: Prácticas discursivas docentes en el marco del Esquema del Argumento de Toulmin	165
Problemáticas sociocientíficas y pensamiento crítico: Una contribución a la construcción de una alfabetización científica.....	168
<i>“Nosotros también estamos estudiando”</i> . Demandas cognoscitivas y construcción de conocimientos en clases de Ecología.....	172
La enseñanza de la química en escuelas secundarias en ruralidad del Bajo Cauca Antioqueño.....	175
ChatGPT, ¿el integrante N+1 del curso de Física?.....	178
La enseñanza de la ley periódica a través de un juego. Resultados del primer ciclo iterativo	181
Actitudes del estudiantado Rioplatense hacia la salud ambiental y humana concebida como “Una salud”	184

La Inteligencia Artificial y su impacto en la Educación de la capital de Catamarca	187
Invasión de siempreverde: vinculación entre conocimientos cotidianos y escolares en el abordaje de problemáticas ambientales	190
II. ESTUDIOS DE CASO	193
II.a. EDUCACIÓN SUPERIOR.....	194
Estrategias virtuales para el aprendizaje interdisciplinar en Ingeniería. Caso de estudio: Física e Inglés	195
Análisis de la capacidad de autorregulación de aprendizaje en estudiantes de ingeniería electromecánica	197
La enseñanza de las Ciencias desde nuevas perspectivas: análisis de una propuesta de posgrado innovadora	200
Aprendizaje Cooperativo en el trabajo experimental de Química Biológica	203
Aprendizaje-Servicio: experiencia en un proyecto de extensión	206
Atividades avaliativas de Física e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no Ensino Superior	209
Desarrollo de una nueva estrategia didáctica en Química Forense para la formación de Bioquímicos	212
Interpretación y Construcción de gráficas: experiencia en un Taller centrado en textos	215
Las competencias emocionales en la formación integral del Ingeniero Industrial	218
Desarrollo de un Laboratorio Remoto para el estudio de Expansión Térmica	221
Diseño de emojis científicos como estrategia para el desarrollo de la creatividad en estudiante de Ingeniería.....	224
Desarrollo de prototipo de R-LAB para el estudio del coeficiente de restitución, ímpetu lineal y energía cinética	227
Elaboración de videos de espectrofotometría para uso experimental.....	231
Estudio de caso: efecto del potencial hídrico en la imbibición y el poder germinativo	234
Experiencia didáctica para medir el caudal de un río en un entorno natural.....	237
Enseñar la química de los elementos representativos: desafíos, propuesta y nuevas perspectivas..	241
Fuerzas intermoleculares y adsorción en Química Ambiental.....	244
Diario de clase y Portafolio: dispositivos de análisis de concepciones en el Profesorado en Física...	247
Aprendizaje de la microbiología de alimentos en una planta piloto de yogur	250

Herramienta digital CANVA, trabajo colaborativo y tratamiento del error sistemático en los talleres de Farmacognosia	253
Implementación de propuestas lúdicas como estrategia de enseñanza de los Trabajos prácticos en Farmacognosia	256
La modelización, una habilidad relevante de ser enseñada en carreras científico tecnológicas	258
Ley Micaela para estudiantes ingresantes de carreras de Ingeniería	261
Más allá del examen tradicional: una propuesta de evaluación continua mediada por la tecnología educativa	264
Bebidas isotónicas en laboratorio de Química General y Física.....	267
Un aporte interdisciplinario desde la Biogeografía, en la formación del Profesorado en Educación Inicial (UNSL)	270
Instagram en educación superior: su potencial para orientar los procesos de autorregulación del aprendizaje	273
El uso de efemérides de salud y ambiente como estrategia de enseñanza en la formación docente de biología.....	276
¿Por qué estudiar informática en Ingeniería Agronómica? Caso de estudio Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias.....	279
Potenciando el Aprendizaje Interactivo: Propuesta de un Chatbot en los Trabajos Prácticos de Farmacognosia	282
Práctica experimental de Conservación de momento lineal y colisiones con uso del simulador.....	284
Implementación de un “juego de roles” en Farmacognosia como estrategia de aprendizaje activo	286
Práctica educativa de la Cátedra de Nutrición (FFyB-UBA) que atraviesa la docencia, investigación y extensión	289
Estimulando el desarrollo de habilidades imprescindibles...Una experiencia de cursada diferente..	292
Aprendizaje Basado en Experimentos: El caso del Laboratorio Remoto VISIR para el estudio de circuitos RC, RL y RLC.....	295
Impulsando competencias significativas en estadística: diseño e implementación de una secuencia de enseñanza.....	299
Diseño de un disco de estructura-actividad como herramienta de enseñanza de la química de terpenos	302
Empleo de dos estrategias didácticas para trabajar el rol de la lectura y escritura en la materia Inmunología de los Procesos Infecciosos pre y post pandemia	305

Metodologías de Enseñanza y Evaluación en Asignaturas del Área de Tecnologías Aplicadas.	308
La comunicación dialógica e interactiva como recurso didáctico en la enseñanza de Química Ambiental.	312
Actividad de extensión en el marco de la práctica profesional de colegios secundarios de CABA	315
Diseño de un ambiente virtual de Química Orgánica utilizando enfoques didácticos centrados en el estudiantado	318
Un recurso digital en la enseñanza híbrida de la física	321
Múltiples estrategias para la enseñanza híbrida de la Física en aulas universitarias heterogéneas ..	324
II.b. FORMACIÓN DE PROFESORES	327
Evaluación innovadora para promover la motivación en estudiantes de Educación Superior.....	328
La Educación Ambiental Integral en las aulas: un estudio de caso	330
Física inclusiva: con los modelos atómicos entre las manos.....	333
Enseñanza de conceptos de Energía en un Profesorado de Educación Primaria	336
Fuentes de luz apropiadas para experiencias de física	339
Dificultades y potencialidades de las imágenes para abordar la escritura de explicaciones con futuros docentes.....	342
Un dispositivo para la formación en el profesorado en Ciencias Biológicas: “entretejiendo diálogos”	345
Una experiencia educativa de Formación Docente Continua en materia audiovisual	347
II.c. EDUCACIÓN MEDIA.....	350
Bebidas azucaradas bajo la lupa. Una propuesta interdisciplinaria de educación alimentaria nutricional	351
Diseño de talleres áulicos con Realidad Aumentada para la enseñanza de Química en Educación Secundaria	354
CSI EBI: De Las Vegas a Montevideo como estrategia didáctica	357
Física y educación vial: Propuesta áulica basada en la pedagogía de la pregunta	360
Enseñar geometría molecular en secundaria con modelos 3D.....	363
Prácticas de enseñanza interdisciplinarias en contextos rurales de la ciudad de Olavarría	366
Proyecto internacional “Unidos bajo una misma estrella”: equinoccio latinoamericano 2023	369
La Química en la Educación Técnica: un estudio de caso	372

Google Sites como glosario <i>online</i> para la enseñanza del concepto de ciencias en bachillerato.....	375
Historietas bilingües como recursos didácticos inclusivos para la enseñanza de la Química en contexto	378
Educación de actitudes para el pensamiento crítico y de valores en el aula de Física	381
Compost como proyecto STEAM en una escuela secundaria	384
Experiencia para favorecer la escritura de explicaciones tecnológicas multimodales en una escuela agrotécnica rural	388
Aprender de soberanía nacional en clase de física: trabajo de investigación sobre satélites argentinos	391
III. ENSAYOS.....	394
III.a. EDUCACIÓN SUPERIOR.....	395
Docencia estratégica: Desarrollo de competencias sociales, políticas y actitudinales	396
Educación ambiental en el nivel superior. Paradigmas en disputa y desafíos.....	400
Flexibilidad cognitiva por meio da <i>Problem-Based Learning</i> : Uma proposta para o Ensino de Energia	403
La visión sistémica para dar validez a la evaluación.....	406
Transformaciones en el diseño de materiales educativos en la enseñanza de la Química Biológica Vegetal.....	409
Reflexiones sobre los exámenes finales tradicionales en el contexto de la formación por competencias	412
Investigación-Acción: paradigma investigativo para fortalecer el aprendizaje desde la confluencia de lo cualitativo y la neurociencia con miras al aprendizaje socioafectivo postpandemia	414
Impacto y potencial de las tecnologías emergentes en la educación universitaria en ciencia.....	417
Una representación visual que amplió la comprensión física de la naturaleza	420
III.b. FORMACIÓN DE PROFESORES	422
Aportes didácticos mediados por la utilización de Colecciones Biológicas	423
Softwares Grado Científico en Módulos de Educación Socio-Científica de Química Ambiental: revisión sistemática de literatura	426
Conectivismo, Teoria da Flexibilidade Cognitiva e o ensino de ciências dialógico problematizador .	429
III.c. EDUCACIÓN MEDIA.....	432

As TDIC e o <i>PER-based design</i> no Ensino de Física Moderna: Explorando aspectos conceituais e fenomenológicos.....	433
Tecnología de diseño e impresión 3D aplicada a la representación del Ciclo del Agua	436
Propuesta didáctica con integración de realidad aumentada en escuelas rurales plurigrado - área Ciencias Naturales	439

Autoridades

Instituto de Investigación en Educación Superior

Prof. Dr. Ricardo Gelpi, Rector UBA

Prof. Emiliano Yacobitti, Vicerrector UBA

Mg. Sebastián Mario Civallero, Secretario de Ciencia y Técnica UBA

Prof. Emiliano Cagnacci, Secretario General ADUBA

Prof. Betsabé Ollivier, Directora IIES

Centro de Investigación y Apoyo a la Educación Científica

Prof. Dr. Pablo Evelson, Decano FFyB

Prof. Dra. Laura Schreier, Vicedecana FFyB

Prof. Dra. Marcela Radice, Secretaria Académica FFyB

Prof. Dra. María Gabriela Lorenzo, Directora CIAEC

Prof. Dr. Ignacio Julio Idoyaga, Director adjunto CIAEC

Comité Científico

Prof. Dra. María Gabriela Lorenzo, Universidad de Buenos Aires, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

Prof. Dr. Ignacio Julio Idoyaga, Universidad de Buenos Aires, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

Prof. Dra. Andrea Soledad Farré, Universidad Nacional de Río Negro, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

Prof. Mg. Teresa del Carmen Quintero, Universidad Nacional de Río Cuarto

Comité organizador

Presidente: *Prof. Dr. Ignacio J. Idoyaga*

DG Gabriel Medina

Mg. Narciso Verón

Mg. Eric Montero Miranda

Lic. Eduardo Genini

Bioq. Jorge Maeyoshimoto

Prof. Alejandro Lacaria

Prof. Fernando Capuya

Lic. Carlos Silva

Prof. Camila Muñoz

Prof. Florencia López

Prof. Nahuel Moya

Mg. Michelle Álvarez

Josué Dionofrio

Carolina Antunez

Prof. Dr. Francisco Bavera

Oradores

Conferencistas

Prof. Dr. Ignacio Pozo Municio – Universidad Complétense de Madrid

Prof. Dr. Angel Blanco – Universidad de Málaga

Prof. Dr. Saul Contreras Palma – Universidad de Santiago de Chile

Prof. Dra. Andrea Farré – Universidad Nacional de Río Negro – CONICET

Prof. Dr. Carlos Arguedas Matarrita – Universidad Estatal a Distancia

Prof. Dra Gabriela Lorenzo – Universidad de Buenos Aires – CONICET

Prof. Dr. Ignacio J. Idoyaga – Universidad de Buenos Aires – CONICET

Prof. Dr. Agustín Adúriz-Bravo – Universidad de Buenos Aires – CONICET

Prof. Dra. Silvia Porro – Universidad Nacional de Quilmes

Prof. Dra. Leticia Garcia Romano – Universidad Nacional de Córdoba – CONICET

Prof. Dr. Bruno Ferreira dos Santos – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahía

Prof. Dr. Mario Quintanilla Gatica – Pontificia Universidad Católica de Chile

Prof. Dra. Kristina Zuza – Universidad del País Vasco

Prof. Dra. Bettina Bravo – Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires – CONICET.

Talleristas

Prof. Mg. Teresa Quintero – Universidad Nacional de Río Cuarto

Prof. Dr. Ángel Blanco – Universidad de Málaga

Prof. Dra. Andrea Farré – Universidad Nacional de Río Negro – CONICET

Programa de actividades

Lunes 5 de junio de 2023

- 10:00** Conferencia virtual: Aprender ciencias desde el cuerpo: la reconstrucción de las representaciones implícitas.
Prof. Dr. Ignacio Pozo Municio (Universidad Autónoma de Madrid)
- 11:00** Conferencia virtual: Construyendo las bases de una Seciencia de Enseñanza Aprendizaje STEAM.
Prof. Dra. Kristina Zuza (Universidad del País Vasco)
- 12:00** Conferencia virtual: Enseñanza de las ciencias con escenarios futuros. Pensar crítico y prospectivo.
Prof. Dr. Mario Quintanilla Gatica (Pontificia Universidad Católica de Chile)
- 17:00** Conferencia virtual: La Experimentación Remota en la Enseñanza de las Ciencias: retos y oportunidades.
Prof. Dr. Carlos Arguedas Matarrita (Universidad Estatal a Distancia)
- 18:00** Conferencia virtual: Cómo construir (y surfear) olas semánticas en el aula de ciencias.
Prof. Dr. Bruno Ferreira dos Santos (Universidade Estadual do Sudoeste da Bahía)

Martes 6 de junio de 2023

- 10:00** Conferencia presencial: CIAEC: 20 años de I+D+i en Educación en Ciencias.
Prof. Dra. Gabriela Lorenzo (Universidad de Buenos Aires - CONICET)
- 11:30** Conferencia presencial: IDAS: una metodología de enseñanza centrada en el estudiante para favorecer el aprendizaje de la Física.
Prof. Dra. Bettina Bravo (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires - CONICET)
- 14:00** Discusión de trabajos modalidad virtual
- 14:00** Discusión de trabajos modalidad presencial
- 15:00** Talleres presenciales 1 y 2 (primera parte)
- 16:30** Talleres presenciales 3 y 4 (primera parte)
- 18:30** Conferencia presencial: Prácticas científicas mediadas por TIC en Educación en Biología.
Prof. Dra. Leticia García Romano (Universidad Nacional de Córdoba - CONICET)

Miércoles 7 de junio de 2023

- 10:00** Conferencia presencial: Educación Científica para mejorar nuestra calidad de vida.
Prof. Dra. Silvia Porro (Universidad Nacional de Quilmes)
- 11:30** Conferencia presencial: Claves para el diseño de la enseñanza basadas en investigación.
Prof. Dr. Ignacio J. Idoyaga (Universidad de Buenos Aires - CONICET)
- 14:00** Discusión de trabajos modalidad virtual
- 14:00** Discusión de trabajos modalidad presencial
- 15:00** Talleres presenciales 1 y 2 (segunda parte)
- 16:30** Talleres presenciales 3 y 4 (segunda parte)
- 18:30** Conferencia presencial: La didáctica de las ciencias naturales en la Argentina: Perspectivas desde el grupo GEHyD.
Prof. Dr. Agustín Adúriz-Bravo (Universidad de Buenos Aires - CONICET)

Jueves 8 de junio de 2023

- 10:00** Conferencia presencial: Ciencias naturales en el contexto educativo chileno. Las nuevas perspectivas en su enseñanza, investigación e innovación.
Prof. Dr. Saul Contreras Palma (Universidad De Santiago de Chile)
- 11:30** Conferencia presencial: El CIAEC como espacio de formación. Una manera de ver su historia.
Prof. Dra. Andrea Farré (Universidad Nacional de Río Negro - CONICET)
- 14:00** Presentación Nuevas Perspectivas. Revista de Educación en Ciencias Naturales y Tecnología.
- 14:30** Presentación de proyectos CIAEC y LETICIA (Laboratorio de Experimentación con TICs para la Innovación y el Aprendizaje)
- 15:00** Conferencia presencial: Pensamiento crítico, enseñanza de las ciencias y problemas de la vida diaria.
Prof. Dr. Ángel Blanco (Universidad de Málaga)

Talleres

TALLER 1: Secuencias de Enseñanza y Aprendizaje (SEA): discusiones teóricas y metodológicas

El taller busca fomentar reflexión sobre los marcos teóricos y metodológicos para el diseño de la SEA y revisar las principales diferencias con otros enfoques. Se pretende que los participantes puedan reconocer los componentes esenciales de las SEA y analizarlos críticamente. Además, se abordará el diseño y la evaluación de SEA desarrolladas en el marco de proyectos de investigación.

Responsable: *Prof. Mg. Teresa Quintero - Universidad Nacional de Río Cuarto*

Colaboradora: *Mg. Michelle Álvarez*

TALLER 2: La observación en la investigación en didáctica de las ciencias

La observación es uno de los métodos para la obtención de datos más utilizados en la investigación en didáctica. En taller propone profundizar sobre la misma analizando las diferentes formas en que se puede realizar, ya sea como observación sistemática cuantitativa o cualitativa. Se compartirán experiencias prácticas y se analizarán formas de enfocar la mirada en función de los objetivos de investigación de los y las asistentes.

Responsable: *Prof. Dra. Andrea Farré – Universidad Nacional de Río Negro – CONICET*

Colaboradora: *Prof. Patricia Carabelli*

TALLER 3: La Investigación Basada en Diseño (IBD): una propuesta metodológica para la innovación e investigación didáctica

El taller busca propiciar la reflexión sobre la IBD como metodología posible para el desarrollo de propuestas y recursos didácticos y como medio para estudiar los aprendizajes relacionados. Se pretende que los participantes puedan reconocer las características esenciales de la IBD a partir del análisis crítico investigaciones concretas y de sus resultados.

Responsable: *Prof. Dra. Bettina Bravo - Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires - CONICET* y *Prof. Yesica Inorreta - Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.*

TALLER 4: Análisis de datos cualitativos en la investigación didáctica

Muchas de las investigaciones en didáctica de las ciencias requieren la obtención de datos cualitativos cuyo análisis presenta características específicas. Partiendo de ejemplos de investigaciones concretas se abordarán las tareas que requieren este tipo de análisis, identificando los desafíos de cada una.

Responsable: *Prof. Dr. Ángel Blanco – Universidad de Málaga.*
Colaboradora: *Prof. Isabel María Cruz*

Evaluadores

Álvarez, Michelle Marilyn
Anriquez, Claudia Beatriz
Arrieta, Sandra Isabel
Baschini, Miria
Bermúdez, Gonzalo
Bibler, Priscila
Bravo, Betina
Capuya, Fernando
Carabeli, Patricia
Ciriaco, Andrea
Claret, María
Cutrerá, Guillermo
Cyrules, Ernesto
Emanuel, Pablo
Encina, María Andrea
Escudero, Consuelo
Fanaro, María de los Ángeles
Farina, Julieta
Farré, Andrea
Ferragutti, Silvana
Fuhr Stoessel, Ana Beatriz
Fussero, Gimena
Galiano, José
González, Evangelina
Huespe, Josefina
Iturralde, Cristina
Jones, Norma

La Caria, Alejandro
Lampert, Damián
Lerette, Silvy
Locarnini, Gabriel
López, Florencia
Lorenzo, María Gabriela
Malebrán, Mariano Rodríguez
Manfredi, María Belen
Mari, Macarena
Maturano, Carla
Montero, Eric
Morales, Laura
Occelli, Maricel
Olivares Arancibia, Ramón Ignacio
Otogalli, María Emilia
Peláez, Citlali
Quintero, Teresa
Quiroga, Daniela
Quse, Ligia
Rassetto, María Josefa
Repeto, Marisa
Rudi, Juan Manuel
Sánchez, Germán Hugo
Silva, Carlos
Tintori Ferreira, María Alejandra
Vega, Tamara Anahí
Zorrilla, Erica

I. RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

I.a. EDUCACIÓN SUPERIOR

Evaluación heurística de un laboratorio remoto para la enseñanza de las ciencias naturales

Gabriel Leonardo Medina¹, Ignacio Julio Idoyaga^{1,2}

¹ Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Centro de Investigación y Apoyo a la Educación Científica. ² CONICET

gabrielmedina@uba.ar

Resumen: El artículo presenta un método de inspección de usabilidad para analizar la interfaz gráfica de usuario de un Laboratorio Remoto. Se trabajó con un laboratorio remoto sobre ácido-base utilizado en una asignatura de química. La interfaz es el lugar de la interacción donde convergen tanto estudiantes, docentes, contenidos, tecnología y la propia disciplina. La metodología consiste de un instrumento con 10 enunciados que recopila aspectos referidos al análisis de usabilidad de la interfaz. Finalmente, se mejoraron aspectos semióticos del entorno virtual de aprendizaje.

Palabras Clave: entornos virtuales de aprendizaje, experimentación remota, interfaz, evaluación de usabilidad y diseño.

Introducción

Los entornos virtuales de aprendizaje (EVA), utilizados durante la Enseñanza Remota de Emergencia (ERE), fueron altamente incorporados como estrategias y recursos para la enseñanza de las ciencias naturales. Mas específicamente, en la educación en ciencias, se materializa en el diseño de interfaces que promuevan el aprendizaje científico. En estas interfaces convergen, por un lado, los estudiantes como protagonistas activos de su aprendizaje. Los docentes como facilitadores andamiando el aprendizaje científico a través de actividades experimentales (AE) reales. Las AE, conjunto de acciones y recursos planificadas y secuenciadas didácticamente, enfrentan a los estudiantes con sus propios aprendizajes al permitirles que diseñen, elaboren y/o gestionen dispositivos que posibilitan la observación, la manipulación y la medición de variables. También convergen los contenidos que incluyen los conceptos, aptitudes y procedimientos. Estos últimos, son recuperados en la propuesta de Lorenzo (2020) y reconoce a las AE como la estrategia de elección cuando se busca promover aprendizajes de procedimiento propios del quehacer experimental. Los procedimientos incluyen los Procedimientos Intelectuales de Reconocimiento (PIR) y los Procedimientos Intelectuales de Control (PIC). Los Procedimientos Sensoriomotores (PS) incluyen los PS de Acción (PSA) y los PS de Observación (PSO).

Los LR son una interfaz particular con leyes de configuración, reglas, normas y restricciones que posibilitan o condicionan la enseñanza y el aprendizaje. Los LR se construyen a partir de una serie de

representaciones visuales (RV) (Postigo y Pozo, 2000). de carácter semiótico que actúan de manera sinérgica. La Interfaz Gráfica de Usuario (IGU) utiliza estas RV para transmitir mensajes por medio de signos que estimulan acciones por parte de los usuarios.

El diseño y utilización de estas RV proponen mejorar la usabilidad (ISO 9241-11:2019). La usabilidad es un atributo de calidad que mide lo facilidad de uso de una interfaz digital (Nielsen, 2020). La Evaluación Heurística (EH) se presenta como un método de evaluación e inspección de la usabilidad sin usuarios. La EH tiene como objetivo medir la calidad de la interfaz de cualquier sistema interactivo en relación a su facilidad para ser aprendido y usado por un determinado grupo de usuarios en un determinado contexto de uso.

Metodología

Para indagar aspectos relacionados con la IGU del LR de Ácido-Base, se recurrió a una inspección heurística de usabilidad de una primera versión del LR. Participaron del estudio 3 investigadores en formación los cuales respondieron el cuestionario. El instrumento quedó conformado por 10 enunciados con dos niveles posibles: *cumple o no se cumple*. Los niveles sugeridos guardan relación con los PS y PI descritos en la introducción. Los enunciados son: Visibilidad y estado del sistema (E1), Relación entre el sistema y el mundo real (E2), Control y libertad al usuario (E3), Consistencia y Estándares (E4), Prevención de errores (E5), Reconocimiento antes que memoria (E6), Reconocimiento, diagnóstico y recuperación de errores (E7), Flexibilidad y eficiencia de uso (E8), Diseño estético y minimalista (E9), Ayuda y Documentación (E10).

Resultados y Discusión

A partir de la evaluación de usabilidad y las respuestas del nivel “no se cumple” de los 3 investigadores, se propuso una nueva versión del LR mejorando aspectos semióticos.

En relación con la heurística E2, los tres investigadores acordaron que, antes el LR proponía en su IGU un botón con título “agregar 50 gotas”. La etiqueta dificultaba trabajar con los PSO los cuales son importantes para el quehacer experimental y la práctica profesional de los estudiantes de ciencias. El nuevo LR propone eliminar esta etiqueta y mantener una mayor relación con los PSO (figura 1).



Figura 1. Antes y después botón “Añadir Gotas” del LR de Ácido-Base.

En concordancia con la heurística E8, los investigadores coincidieron que, el primer LR proporcionaba un único botón para que el usuario de inicio a la actividad. El nuevo LR propone incorporar un atajo, o también llamados aceleradores, a través de la letra “A” del teclado para facilitar los PSO (figura 2).



Mantén pulsado para que las gotas caigan

Figura 2. Incorporación de atajo o acelerador al LR de Ácido-Base

En relación con la heurística E9, los investigadores convinieron que, en la primera versión las RV del LR tenían un plano medio dificultando la observación de la bureta y en el vaso precipitado. Siendo estos dos elementos los principales que debían observar los estudiantes. El nuevo LR mejora sustancialmente estas RV al utilizar un plano medio corto para enfocar ambos elementos. De esta manera el estudiante puede centrar su observación y poner en práctica los PSO. (figura 3).

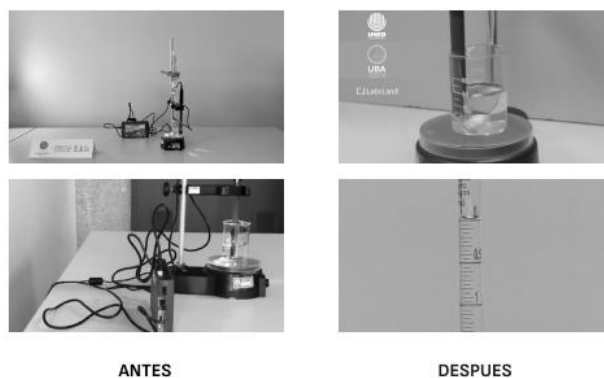


Figura 3. Antes y después de las RV del LR de Ácido-Base

Conclusiones y Perspectivas

Si bien el análisis heurístico realizado demuestra ser un insumo importante para mejorar ciertos aspectos de la IGU en relación a los PSO, el mismo no es suficiente para analizar aspectos relacionados a los aprendizajes, los procedimientos intelectuales y las relaciones entre los estudiantes, docentes, contenidos, tecnología y la disciplina. En este sentido se deben proponer otros análisis que amplíen el espectro de análisis heurísticos de los entornos virtuales de aprendizaje al incorporar no sólo la dimensión de diseño, sino también la de los contenidos y la navegación.

Referencias bibliográficas

- Lorenzo, M. (2020). Revisando los trabajos prácticos experimentales en la enseñanza universitaria. *Aula Universitaria*. 21, e0004.
- Nielsen, J. (2020). *Usabilidad. Diseño de Sitios Web (1ra edición)*. Pearson Prentice Hallakob.
- Postigo, Y. y Pozo, J. I. (2000). Cuando una gráfica vale más que 1000 datos: la interpretación de gráficas por alumnos adolescentes. *Infancia y Aprendizaje*, 90, pp. 89-100.

Caracterización de actividades con representaciones visuales para la enseñanza universitaria de PCR

Michelle Marilyn Alvarez¹, María Gabriela Lorenzo^{1,2}

¹Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Centro de Investigación y Apoyo a la Educación Científica. ² CONICET.
alvarez.michelle.m@gmail.com

Resumen: Se analizaron las actividades de la guía de PCR con el objetivo de caracterizar el tipo de tarea y el nivel de comprensión promovido. Las actividades promueven fundamentalmente la lectura de representaciones visuales específicas y su aplicación en la resolución de problemas disciplinares.

Palabras Clave: representaciones gráficas, actividades prácticas, niveles de comprensión, Genética Molecular, universidad.

Introducción

Con el fin de conocer el uso de las representaciones visuales (RV) en la enseñanza de la Genética Molecular en la universidad, se presenta un primer estudio que pretende caracterizar las actividades de la guía de PCR según el tipo de RV, de actividades y niveles de comprensión promovidos.

Marco teórico

Las RV son centrales en la enseñanza de la Genética Molecular y se articulan con el discurso oral y escrito en las explicaciones y actividades. En el segundo caso, según el tipo de conocimiento al que refiere su enunciado es posible identificar el nivel de comprensión promovido (Perkins, 2003): De contenido: demanda reproducción de información; De resolución de problemas: requiere la solución de problemas clásicos; Epistémico: requiere generar explicaciones y justificaciones; De investigación: requiere plantear hipótesis y cuestionar supuestos. Además, los enunciados pueden solicitar al estudiante tres tipos diferentes de tarea a realizar con la RV: Lectura: interpretar la RV; Intervención: añadir información a la RV; o Elaboración de una nueva RV. Estas tareas contribuyen con la alfabetización visual (López Manjón y Postigo, 2016). Por último, a la hora de utilizar las RV en clase, es menester considerar las relaciones que representan (Pozo y Postigo, 1999): ilustraciones (relaciones reproductivas), diagramas (relaciones conceptuales), mapas (relaciones espaciales) y gráficos (relaciones cuantitativas). El uso de distintos tipos de RV puede variar según el contenido enseñado.

Metodología

Se presenta un estudio exploratorio descriptivo de las actividades de la guía de PCR de la asignatura Genética Molecular, del cuarto año de la carrera de Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires. Se recurrió a una metodología cualitativa considerando como unidad de análisis cada ítem y como variables: el tipo de RV, tipo de actividad y los niveles de comprensión promovido.

Resultados y discusión

Las actividades que no implican el uso de una RV fueron cuatro (Acts. 1, 2, 4 y 9). Dos de ellas correspondieron al nivel de investigación (Acts. 4 y 9); una al de contenidos (Act.1), y otra al de resolución de problemas (Act. 2). Por su parte, las actividades con RV correspondieron al nivel de resolución de problemas mayoritariamente (Tabla 1), apelando a la aplicación de conceptos (Acts. 2, 3, 5, 6 ,11). Se identificaron dos enunciados de nivel de investigación (Acts. 7, 8) y dos de nivel epistémico (Act. 10A, 10B), que solicitan un diseño experimental y explicaciones, respectivamente.

Niveles y descriptores	Ejemplos e indicadores
Contenido. Promueve la reproducción de información. Total: 4 (Act. 1A, B, C, 6A)	1A. <i>¿Cuál es la utilidad de la PCR en punto final? Mencione aplicaciones.</i>
Resolución de Problemas. Promueve la aplicación de conocimientos para resolver alguna situación. Total: 11 (Act. 2,3A,B,C, 5a, B, 6B, C, D, E, 11A,B)	5B. Indique cuántas variantes alélicas observa, los genotipos (..)
Epistémico. Promueve la generación de explicaciones y justificaciones. Total: 2 (Act. 10A, B)	10.A. <i>¿Por qué se utiliza esa técnica?</i>
Investigación. Apunta a conocimientos sobre cómo se discuten los resultados y se construyen nuevos conocimientos. Total: 5 (Act.4A, B, 7, 8, 9)	8. Basándose en el esquema: <i>¿De qué manera podría detectar dicha translocación utilizando técnicas (...)?</i>

Tabla 1. Resultados niveles de comprensión promovidos por las consignas.

En las actividades con RV se reconocen 10 gráficos, 8 mapas cromosómicos y 3 diagramas. Esto da cuenta de la relevancia del estudio de las relaciones cuantitativas entre variables y la disposición espacial de secuencias específicas en los cromosomas para el tema. En cuanto al tipo de actividad a realizar sobre la RV, cinco fueron de lectura, una de intervención (3B) y otra de elaboración (3C).

Conclusiones

Las actividades de esta guía apuntan a preparar a los estudiantes en la lectura de RV propias de la Genética molecular como electroferogramas y mapas cromosómicos, cuyo procesamiento resulta necesario para comprender el tema. Además, promueven la aplicación de dichos análisis en la resolución de problemas y en tareas más complejas como el diseño de experimentos inspirados en la futura práctica profesional. Así, contribuyen a la apropiación de estos modos de representación.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias al financiamiento de los siguientes proyectos: UBACYT N° 20020220100116BA, PIP CONICET N° 11220210100203CO y PICT-2021-295.

Referencias bibliográficas

- López-Manjón, A., y Postigo, Y. (2016). ¿Qué libro de texto elegir? La competencia visual en las actividades con imágenes. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias.*, 13(1), 84–101.
- Perkins, D. (1997). El contenido: hacia una pedagogía de la comprensión. En Perkins (Ed.), *La escuela inteligente* (pp. 79 – 102). Barcelona: Gedisa.
- Pozo, J. I., y Postigo, Y. (1999). Hacia una nueva alfabetización: El aprendizaje de información gráfica. En Pozo, J. I. y Monereo, C., *El aprendizaje estratégico* (pp. 251-270). Madrid: Santillana

Bases de datos y museos para su utilización en educación STEAM. Un análisis bibliométrico comparativo

Freddy Carrasco-Hernández^{1,2,3}, Jorge Rodríguez-Becerra⁴

¹ Physical & Analytical Chemistry Laboratory, Departamento de Química, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. ² Núcleo Pensamiento Computacional y Educación para el Desarrollo Sostenible, Centro de Investigación en Educación, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. ³ Programa de Doctorado en Educación, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. ⁴ Escuela de postgrado, Universidad Tecnológica Metropolitana.

jorge.rodriguez@utem.cl

Resumen: El marco de educación STEAM, promueve la generación de actividades multidisciplinares para la formación integral del estudiante en la era digital, en esta, tanto bases de datos (BD) científicas como museos pueden ser potentes herramientas para la educación, aunque no están claros los alcances de cada uno. En ese respecto se realizó un análisis bibliométrico sobre WoS para la última década buscando ambos conceptos, el que mostró una mayor cantidad de registros sobre BD, que cubren el espectro STEM, pero suelen excluir a las artes, mientras que los museos sí las cubren, y también al resto del espectro STEAM. Los hallazgos del estudio proyectan a la literatura científica de ambos temas como un fuerte insumo para complejizar la educación STEAM.

Palabras Clave: bases de datos web, museos virtuales, educación STEAM, pensamiento computacional, bibliometría

Introducción

La integración de las artes al marco STEM (STEAM), representa un desafío donde diferentes ramas de estudio hoy pueden y deben conversar, en función de una formación integral del estudiante. Estudios bibliométricos como el de Marín-Marín et al. (2021) han mapeado la literatura científica en WoS para la educación STEAM, mostrando que promueve el desarrollo de las llamadas habilidades del siglo XXI tales como el pensamiento crítico y el computacional. Las BD científicas han demostrado ser grandes herramientas para la educación STEM (Tuvi-Arad & Blonder, 2019), al trabajar con datos reales. Análogamente a las BD, los museos, coleccionan obras de arte y piezas de historia disponibles para el público —hoy también de forma virtual— gracias a un trabajo de curatoría, pudiendo conectar así las artes a STEM (STEAM) (Casadio, 2021). En base a aquello ¿Cuál es el alcance dentro del espectro STEAM de BD científicas y museos en línea según los tópicos abordados?

Metodología

Se realizó un análisis bibliométrico sobre la literatura científica disponible en WoS. Para el recabado de datos se realizaron dos búsquedas independientes, sus parámetros se muestran en la Tabla 1:

	Colecciones	Rango de tiempo (fecha de publicación)	Términos de búsqueda por campo		Fecha de la búsqueda
			Título	Tópico/tema	
Búsqueda A	A&HCI, ESCI, SCI-EXPANDED, SSCI	2013-2022	<i>database*</i>	<i>web* or online or virtual*</i>	28-05-2023
Búsqueda B	A&HCI, ESCI, SCI-EXPANDED, SSCI	2013-2022	<i>museum*</i>	<i>web* or online or virtual*</i>	28-05-2023

Tabla 1. Parámetros utilizados para las búsquedas A y B.

Resultados y discusiones

La búsqueda A, muestra un total de 4545 registros, la búsqueda B, un total de 729, estos grupos se distribuyen según *WoS Categories* para la búsqueda A: *Biochemistry Molecular Biology* (16%), *Mathematical Computational Biology* (11%), *Computer Science Interdisciplinary Applications* (7%), *Computer Science Information Systems* (6%), *Multidisciplinary Sciences* (6%), *Biotechnology Applied Microbiology* (6%), *Biochemical Research Methods* (5%), *Genetics Heredity* (5%); para la búsqueda B: *Humanities Multidisciplinary* (22%), *Information Science Library Science* (9%), *Education Educational Research* (8%), *Computer Science Information Systems* (8%), *Art* (7%), *Hospitality Leisure Sport Tourism* (6%), *Computer Science Interdisciplinary Applications* (4%), *Archaeology* (4%). Entre los tópicos abordados por la búsqueda A resaltan conceptos como: identificación, predicción, recurso y evolución; para la búsqueda B: experiencia, realidad aumentada, visitantes e impacto (ver Figura 1)

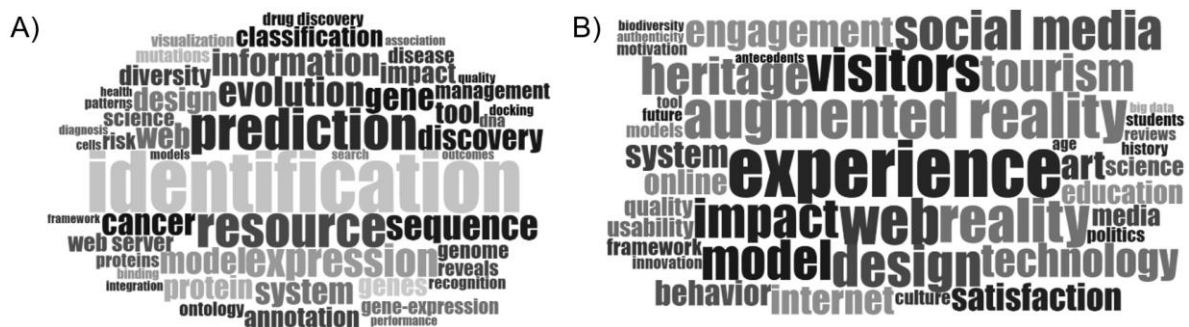


Figura 1. Nubes de palabra según *Keyword plus* para ambas búsquedas: A) para “Búsqueda A” (*database*), considerando 4545 publicaciones; B) para “Búsqueda B” (*museum*), considerando 729 publicaciones.

La búsqueda A muestra cobertura STEM con énfasis en ciencias naturales, sin llegar a cubrir el campo de las artes, mientras que la búsqueda B cubre todo STEAM, con énfasis en ciencias sociales, incluida la educación, a diferencia del primer caso, lo que representa una clara ventaja.

Conclusiones

Para un abordaje lo más completo posible del espectro STEAM, tanto BD como museos en línea deben ser tomados en cuenta, pues aportan desde ámbitos diferentes de la educación haciendo énfasis en áreas que el otro no, siendo la integración entre diferentes áreas de la educación necesaria para el completo abordaje de STEAM. El estudio realizado genera un dataset con resultados bibliométricos bastos que permiten posteriores estudios con otras metodologías para profundizar en las herramientas estudiadas.

Referencias bibliográficas

- Casadio, F. (2021, Jul). Sharing Power: Leadership Lessons from Interdisciplinary Practices in an Art Museum. *Curator-the Museum Journal*, 64(3), 505-527. <https://doi.org/10.1111/cura.12421>
- Marín-Marín, J.-A., Moreno-Guerrero, A.-J., Dúo-Terrón, P., & López-Belmonte, J. (2021). STEAM in education: a bibliometric analysis of performance and co-words in Web of Science. *International Journal of STEM Education*, 8(1), 1-21. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00296-x>
- Tuvi-Arad, I., & Blonder, R. (2019). Technology in the Service of Pedagogy: Teaching with Chemistry Databases. *Israel Journal of Chemistry*, 59(6-7), 572-582. <https://doi.org/10.1002/ijch.201800076>

Caracterización de propuestas de trabajos experimentales de docentes de escuelas secundarias rurales

Erica Fernanda Reisenauer¹, Jonás Exequiel Alonso¹, Paola Noemí Arteta²

¹ Universidad Autónoma de Entre Ríos, Facultad de Ciencia y Tecnología, Laboratorio de Investigación en Didáctica de las Ciencias y la Tecnología. ² Universidad Autónoma de Entre Ríos, Facultad de Ciencia y Tecnología.
reisenauer.eric@uader.edu.ar

Resumen: En el marco de un proyecto de investigación, se dictó un seminario-taller en el cual los participantes, docentes de escuelas secundarias rurales de Entre Ríos, elaboraron propuestas de actividades experimentales. Se plantearon cinco categorías para analizar estas propuestas: materiales, tipo de consignas, contextualización, interdisciplinariedad y finalidad. Los resultados revelaron que la mayoría de las propuestas contemplan el uso de materiales cotidianos en lugar de materiales de laboratorio. Además, se encontró que las consignas de las actividades son principalmente cerradas. La contextualización y la interdisciplinariedad fueron aspectos poco abordados en las propuestas. De acuerdo a estos resultados, pudimos dar cuenta de que el trabajo experimental, no sólo tiene una escasa presencia en la enseñanza de las ciencias naturales en escuelas de contexto rural, sino que también es formulado desde una visión distorsionada y empobrecida de la ciencia.

Palabras Clave: Contexto rural, ciencias naturales, actividades experimentales.

Introducción

Como parte del proyecto de investigación “Caracterización de la Enseñanza de las Ciencias Naturales en Escuelas Secundarias Rurales de Entre Ríos”, en 2022 se llevó a cabo en la Facultad de Ciencia y Tecnología de UADER un seminario-taller sobre enseñanza de las ciencias naturales en contextos rurales. Uno de los módulos desarrollados en este seminario, tuvo como objetivo el análisis de las prácticas experimentales. Los participantes del seminario fueron docentes de escuelas secundarias, en su mayoría de contextos rurales. Aquí se presenta el análisis de las respuestas de los participantes a la actividad de cierre de dicho módulo del seminario-taller.

Categorías de análisis

1-Materiales: distinguimos entre materiales cotidianos y de laboratorio, según la posibilidad de ejecución de la propuesta en ausencia de algún material específico.

2-Tipo de consignas: tomando como referencia la escala realizada por Priestley (1997), definimos cinco niveles: 1) muy cerrado; 2) cerrado; 3) ligeramente abierto; 4) abierto; 5) muy abierto.

3-Contextualización: nos limitamos a considerar si las propuestas están contextualizadas o no, de acuerdo a la posible influencia del entorno en su aplicación.

4-Interdisciplinariedad: como parte de la actividad planteada, se solicitó mencionar los contenidos a trabajar en las propuestas. A partir de esto, identificamos las disciplinas involucradas.

5-Finalidad: en base a la clasificación realizada por Sanmartí (2002), las propuestas se organizaron en: a) Orientadas al aprendizaje de procedimientos o técnicas; b) Orientadas a la observación sistemática; c) Inductivas; d) Deductivas; e) Hipotético-deductivas

De un total de 31 participantes del seminario-taller, se obtuvieron 22 propuestas de actividades experimentales. A continuación, los resultados por categoría: 1- Quince de las 22 propuestas contemplan el uso de materiales cotidianos en lugar de materiales de laboratorio. 2-Catorce propuestas son de tipo cerrado, y dos de ellas son muy cerradas, el resto se reparte entre abiertas y ligeramente abiertas. 3-Más del 85% de las propuestas no hacen ninguna referencia al contexto en el cual se van a llevar a cabo, aunque sea de manera implícita. 4-Más del 60% de las propuestas no contemplan un diálogo con otras disciplinas, y en las que sí se propone ese diálogo, no se detalla de qué forma se realizará este trabajo. Respecto de esto, se destaca que la mayoría propone vincular los contenidos con otras asignaturas del área de las ciencias naturales, marcando una tendencia a trabajar conjuntamente entre Química y Biología. 5-Ocho de las veintidós actividades experimentales presentadas, son de tipo deductivo. Sin embargo, se evidencia que la mayoría de las propuestas se limitan a la mera observación de un fenómeno, o bien, a la simple tarea de aplicar un procedimiento (7 y 6 respectivamente).

Conclusiones

Las características de las actividades propuestas, hacen entender que los docentes de escuelas secundarias tienen una visión empiro-inductivista y descontextualizada (entre otras cualidades, mencionadas por Fernández, et al., 2002) sobre el trabajo científico, o que probablemente se vean obligados a trabajar de esa forma, transmitiendo esta visión deformada de la ciencia a los estudiantes, debido a las limitaciones de tiempo y recursos que se presentan en los contextos de ruralidad. Esperamos que con investigaciones de este tipo, se pueda contribuir a una transformación de las prácticas experimentales, que permita mejorar la calidad de la enseñanza en las escuelas secundarias rurales.

Referencias bibliográficas

Fernández, I., Gil, D., Alís, J. C., Cachapuz, A. F., y Praia, J. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 20(3), 477-488.

Priestley, W. J. (1997). *The impact of longer term intervention on reforming physical science teachers' approaches to laboratory instruction: seeking a more effective role for the laboratory in science instruction*. Temple University.

Sanmartí, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria*. Síntesis.

Las demandas cognitivas en las evaluaciones escritas de Química en el nivel superior

Laura Morales¹, Claudia Mazzitelli^{1,2}, Erica Zorrilla^{1,2}

¹ Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales. ² CONICET.

laurammorales15@mail.com

Resumen: En este trabajo se presenta un estudio vinculado a las evaluaciones de Química en el nivel superior, en el que se analizan las demandas cognitivas de las consignas en instrumentos evaluativos aplicados en los cursos de ingreso y de primer año de carreras afines. Los resultados muestran mayor cantidad de consignas que se asocian a demandas cognitivas de orden inferior (recordar conceptos, fórmulas y ecuaciones) y de orden medio (interpretar y usar conocimientos científicos). Esto lleva a reflexionar sobre la necesidad de incluir consignas vinculadas a demandas cognitivas de orden superior atendiendo a los objetivos de aprendizaje en este nivel educativo.

Palabras Clave: evaluación escrita, Química, demanda cognitiva, nivel educativo superior.

Introducción

Tradicionalmente la evaluación en Química se ha centrado en el conocimiento declarativo de conceptos y en el uso de símbolos y fórmulas, que demandan operaciones cognitivas de orden inferior. Aun cuando se ha investigado sobre esta problemática para generar propuestas superadoras, se siguen observando muchas dificultades, tanto en el nivel secundario como en los primeros años del nivel universitario para comprender los contenidos de la Química desde lo inobservable y desde el lenguaje simbólico (Niето, Chamizo y Sosa, 2004). Dichos obstáculos traen como consecuencia un bajo desempeño que afecta el surgimiento de vocaciones científicas entre los estudiantes (Ministerio de Educación, 2007).

La evaluación debería contemplar los diferentes contenidos aprendidos y los procesos cognitivos que ponen en juego los estudiantes frente a la situación de aprendizaje de dichos contenidos. Se define la demanda cognitiva como la clase y nivel de pensamiento que exige la resolución de una tarea a los estudiantes (Rosales Sánchez, Rodríguez Ortega y Romero Ariza, 2020). Por otra parte, desde el Ministerio de Educación de la Nación (2008) se recomendó evaluar los desempeños, entendidos como la relación entre el contenido y los procesos cognitivos. Los desempeños se organizan en niveles, en función del grado de dificultad de la consigna asociada al contenido, a la demanda cognitiva o a ambos.

Metodología y resultados

Se realizó una recolección de evaluaciones escritas de Química, aplicadas en los cursos de ingreso y de primer año de carreras afines, con el objetivo de analizar las demandas cognitivas de las consignas en evaluaciones de nivel superior. Para esto se establecieron las siguientes categorías de análisis, basadas en las recomendaciones metodológicas del Ministerio de Educación (2008):

a) demandas de orden inferior: *Recordar conceptos, definiciones, ecuaciones, fórmulas, notaciones de uso científico, experimentos, etc. y describir fenómenos* (descripción de cualidades, características y/o procesos de un fenómeno y/o experiencia); b) demandas de orden medio: *Interpretar y/o organizar información proveniente desde distintos formatos e interpretar y usar adecuadamente los conceptos científicos en la explicación o solución de una situación planteada*; c) demandas de orden superior: *Elaborar justificaciones o conclusiones y transferir los conceptos al análisis de situaciones de la vida cotidiana*.

A continuación, en la figura 1 se presentan los resultados del análisis realizado.

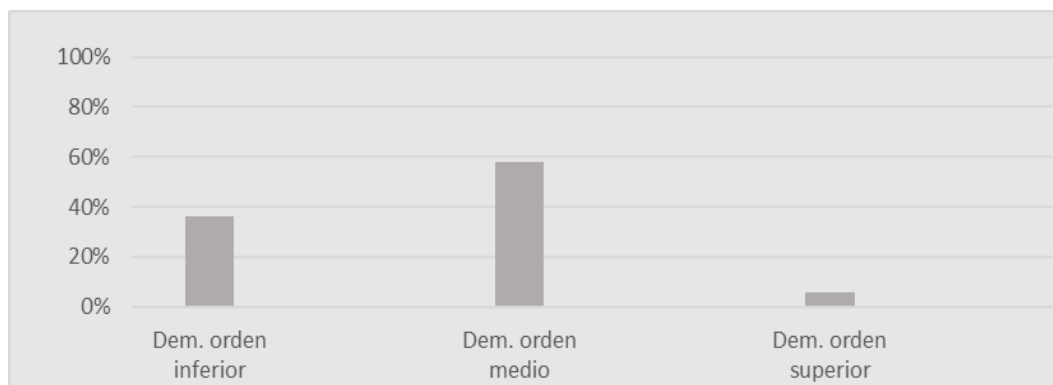


Figura 1 :Distribución porcentual para las diferentes demandas cognitivas (elaboración propia)

Del análisis de las evaluaciones surge que los docentes de nivel superior de la muestra incluyen consignas mayormente vinculadas a la interpretación y uso de conocimientos científicos, correspondientes a un nivel de desempeño asociado a una demanda cognitiva media. El segundo lugar es ocupado por las consignas vinculadas a recordar y describir, de demanda inferior. Las consignas que implican fundamentación y transferencia aparecen con escasa frecuencia.

Conclusiones

El análisis realizado permite evidenciar que, si bien hay un predominio de las demandas de orden medio, siguen ocupando un lugar destacado las consignas relacionadas con el uso memorístico de información y con demandas cognitivas de orden inferior. Esto lleva a reflexionar sobre la necesidad de incluir consignas vinculadas a demandas cognitivas de orden superior atendiendo a los objetivos de aprendizaje en este nivel educativo.

Referencias bibliográficas

Nieto Calleja, E., Chamizo, J. A. y Sosa Fernández, P. (2004). La enseñanza de la química. Tercera parte. Evaluación de los conocimientos de química desde secundaria hasta licenciatura. *Educación química*, 15(2), 108-112.

Rosales Sánchez, E. M., Rodríguez Ortega, P. G., y Romero Ariza, M. (2020). Conocimiento, demanda cognitiva y contextos en la evaluación de la alfabetización científica en PISA. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 17(2), 2302.

Ministerio de Educación (Argentina). (2008). Recomendaciones metodológicas para la enseñanza. Acceso en <http://one.educ.ar/sites/default/files/recomendaciones>.

Determinación experimental de la constante de Planck empleando LED's

María Teresa Flores-Martínez¹, Rafael Alejandro Castro Blanco², Eugenia Paola Arévalo López³,
Ricardo Alfaro Fuentes¹, Carlos Cosío Castañeda¹

¹ Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química. ² Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Química. ³ Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias.
carloscosioc@quimica.unam.mx

Resumen. La constante de Planck es una constante fundamental de la física con una amplia aplicación, las cuales abarcan desde la determinación de la energía de un fotón hasta la definición de las nuevas unidades fundamentales. En este trabajo se obtiene la constante de Planck empleando diodos de emisión de luz visible (LED). Experimentalmente se construyó un circuito eléctrico en serie empleando un LED, un resistor de carbono y una fuente de alimentación de corriente eléctrica directa. Se midió el potencial eléctrico en el LED como función de la intensidad de corriente eléctrica que circula por él. El análisis de los datos experimentales permitió determinar el potencial eléctrico umbral para cada LED, el cual se analiza como función de la longitud de onda experimental de cada LED. Como resultado se determinó un valor de la constante de Planck de $(6.3 \pm 0.7) \times 10^{-34} \text{Js}$.

Palabras Clave: Constante de Planck, Laboratorio experimental de Física, circuitos eléctricos en serie.

Desarrollo experimental.

Se construyó un circuito eléctrico conectando un LED (longitud de onda específica), con una fuente de alimentación de corriente eléctrica directa y un resistor de carbono de 100Ω , figura 1. Se colocaron dos multimedidores para medir el potencial eléctrico, uno en la fuente de alimentación y otro en el LED, y un tercer multimedidor, empleado para medir la intensidad de corriente eléctrica, entre la terminal negativa de la fuente de alimentación y el LED.

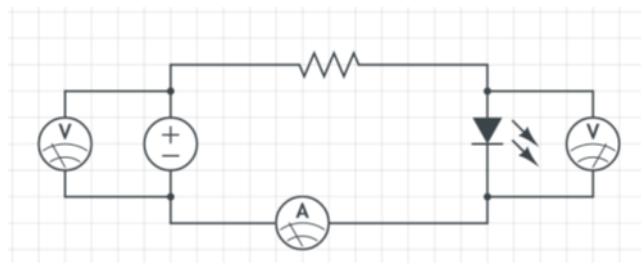


Figura 1. Circuito para la obtención experimental del potencial eléctrico umbral de un LED.

Una vez construido el circuito (figura 1), se incrementó gradualmente el potencial eléctrico en la fuente de alimentación y se colectaron las medidas de la intensidad de corriente eléctrica. Este procedimiento se realizó para cinco LED's diferentes. El resultado se observa en la figura 2.

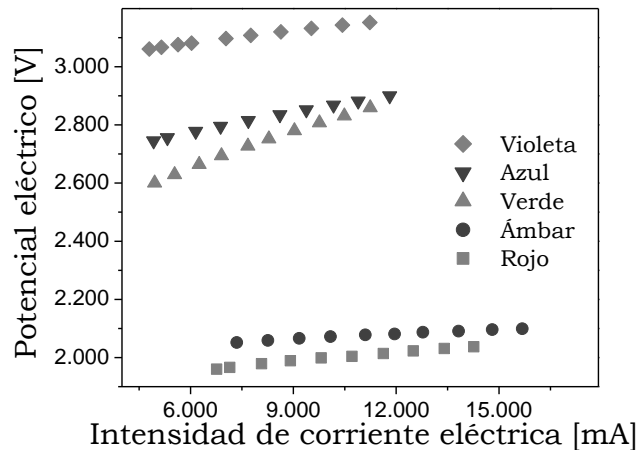


Figura 2. Comportamiento del potencial eléctrico como función de la intensidad de corriente eléctrica.

En la tabla 1 se muestra, para cada LED, el valor del potencial eléctrico umbral que se obtuvo mediante el método de mínimos cuadrados para las tendencias lineales observadas en la figura 2, además de los valores de la longitud de onda a la que emite cada LED, la cual se midió con un sensor de radiación electromagnética.

Color de LED	Rojo	Ámbar	Verde	Azul	Violeta
Longitud de onda [nm]	629.1 ± 0.5	593.2 ± 0.9	525.2 ± 0.9	463.8 ± 1.1	382.2 ± 0.8
Potencial eléctrico umbral [mV]	1793 ± 4	1909 ± 3	2255 ± 8	2569 ± 4	2942 ± 2

Tabla 1. Valores experimentales del potencial eléctrico umbral y la longitud de onda para diferentes LED's. La incertidumbre asociada a cada medida es el resultado de varias repeticiones en la determinación experimental

Determinado el potencial eléctrico umbral de cada LED, se realizó un análisis del potencial eléctrico umbral como función de la frecuencia de emisión por LED, figura 3. De esta gráfica, a partir de la pendiente de la tendencia lineal, se obtuvo un valor de la constante de Planck de $(6.3 \pm 0.7) \times 10^{-34} \text{Js}$.

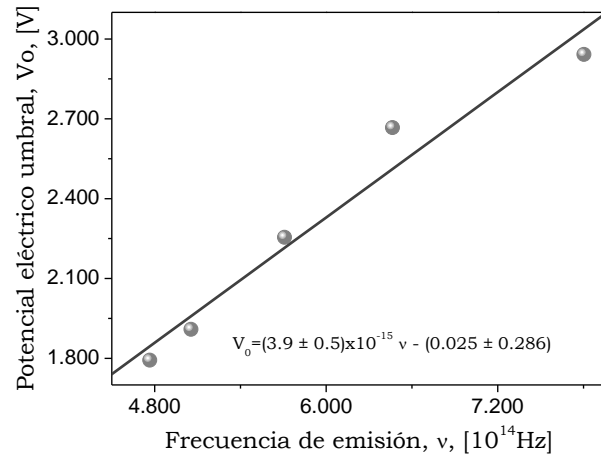


Figura 3. Comportamiento del potencial eléctrico umbral como función de la frecuencia de emisión.

Referencias bibliográficas

National Institute of Standards and Technology Special Publication (2019). Natl. Inst. Stand. Technol. Spec. Publ. 330, 122.

Pili, U., Violanda, R. (2019). Smartphone-based measurement of the Planck's constant with light-emitting diodes. *Physical Education*, 54, 023007.

Sensores de temperatura a partir de diodos y termistores

Lautaro Basualdo¹, Brisa Aylén Ramírez¹, Guillermo Sánchez¹, Liliana Restrepo Sáenz¹

¹ Universidad Nacional del Nordeste, Departamento de Física, Lab. de Calor y Termodinámica.
lau.bas.doc@gmail.com

Resumen: Del trabajo cotidiano en el laboratorio de calor y termodinámica se ha hecho evidente la necesidad de contar con instrumentos que sirvan para la medición de un amplio rango de temperaturas de trabajo; estos deberían contar con razonable exactitud y precisión, de uso simple, accesible y fácil de fabricar dado la gran cantidad de alumnos que asisten al laboratorio. Por tales motivos se construyeron sensores de temperatura con diodos y termistores y se evaluó su funcionamiento y calibración.

Palabras Clave: calibración, dispositivos, resistencia, voltaje.

Introducción

La medición precisa de temperaturas en el laboratorio de calor y termodinámica es un desafío. Se requiere de una magnitud termométrica que cambie con la temperatura y de puntos fijos para calibrar los instrumentos de medición. En este contexto, los termistores NTC (modelo TTC-472) son dispositivos electrónicos cuya resistencia varía de forma no lineal con la temperatura. Los diodos de silicio (modelos 1N4148), por otro lado, presentan una relación lineal entre la temperatura y la caída de voltaje. Ambos tipos de dispositivos se utilizan como sensores de temperatura en el laboratorio, brindando opciones precisas y confiables para medir temperaturas en diferentes aplicaciones.

Descripción de la metodología

Se fabricaron dos sensores de temperatura para el estudio. En el caso de los diodos de silicio, se soldaron dos en serie junto con un resistor de $(445 \pm 1) \Omega$ y se utilizó un cargador de celular de $(8,57 \pm 0,1) V$ como fuente de alimentación. En cuanto al termistor, se conectó a un cable conductor. Se colocó a ambos sensores un capuchón de termo contraíble para evitar el contacto directo con líquidos y en el extremo opuesto del cable, se fijó una bornera con un par de puntas de prueba. Las mediciones de voltaje y resistencia se realizaron utilizando un multímetro.

Los sensores se calibraron utilizando los siguientes puntos fijos: el punto de fusión del agua destilada a $0 \text{ }^\circ\text{C}$, los puntos de ebullición del agua destilada a $100 \text{ }^\circ\text{C}$, del alcohol al 96 % a $78,2 \text{ }^\circ\text{C}$ y para el sensor con diodos se añadió el punto de ebullición del gas refrigerante R-22 (CHClF₂) a $-40,8 \text{ }^\circ\text{C}$.

Para el diodo de silicio se hicieron ensayos con el fin de identificar la influencia que tiene la variación del voltaje de alimentación con respecto a la respuesta del dispositivo y en el caso de los termistores,

se puso a prueba la validez de la ecuación del “modelo de parámetro β ” la cual según Liu et al (2018) es de amplio uso en calibración de termistores y cuenta con la ventaja de requerir solo dos puntos para obtener una ecuación de calibración.

$$R(\theta) = R_1 e^{\beta \left(\frac{1}{\theta} - \frac{1}{\theta_1} \right)} \quad (1)$$

Donde $R(\theta)$ es la resistencia del termistor para una temperatura dada y θ es la temperatura en Kelvin. R_1 es el valor de resistencia del termistor para una temperatura conocida θ_1 .

Con ayuda de un bloque de calibración, se obtuvieron temperaturas intermedias entre los puntos fijos, con la finalidad de comparar las temperaturas conocidas con las predichas por la ecuación (1).

Análisis y discusión de datos

Con las mediciones del sensor de diodos se realizó un gráfico de temperatura en función de voltaje utilizando los puntos fijos (figura 1 Izq.). Para el termistor, se realizó un gráfico comparando las mediciones de resistencias para distintas temperaturas conocidas (figura 1 Dcha.), con la ecuación dada por el modelo de parámetro β . De esta comparación se encontró que dicho modelo se adapta de buena manera a los puntos medidos.

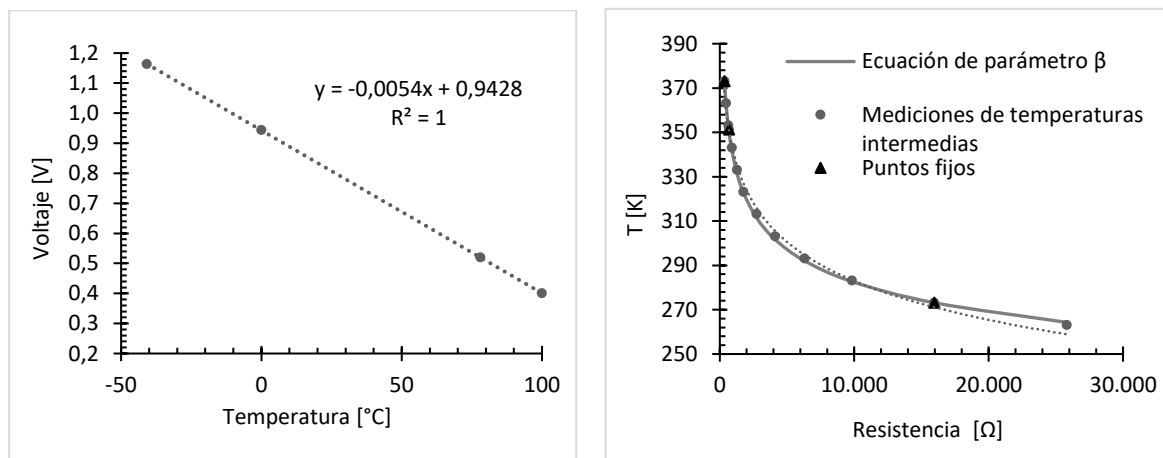


Figura 1. (Izq.) Gráfico de mediciones del diodo. Voltaje en función de la temperatura. (Dcha.) Gráfico de mediciones del termistor. Temperatura en función de resistencias.

Conclusiones

En lo que concierne al sensor de diodos construido, se encontró que al variar el voltaje de alimentación varían los resultados, por lo que se sugiere utilizar una fuente de alimentación fija al usar este dispositivo como sensor. También se puede observar que la línea de tendencia se ajusta a los datos, con un $R^2 = 1$, dejando en evidencia la relación de linealidad entre las variables voltaje y temperatura, en el rango trabajado.

En cuanto al termistor, se observó que, para una correcta calibración se puede utilizar el modelo de parámetro β y para ello basta considerar los valores de resistencias medidas en dos puntos fijos cualesquiera. La discrepancia entre los valores de temperaturas dadas por (1) respecto de las conocidas del bloque de calibración fue menor a 1,5 grados.

Ambos sensores funcionan en el rango de temperaturas requerido en el laboratorio de calor y termodinámica.

Referencias bibliográficas

Liu, G., Guo, L., Liu, C., & Wu, Q. (2018). Evaluation of different calibration equations for NTC thermistor applied to high-precision temperature measurement. *Measurement*, 120, 21-27.

ReCo y Contexto: un estudio del CDC de profesores universitarios de carreras biológicas

Silvana M. Ferragutti^{1,2}, Carola S. Astudillo¹, Gonzalo M.A. Bermudez^{2,3}

¹ Universidad Nacional de Río Cuarto, FCEFQyN, Área Educación. ² CONICET. ³ Universidad Nacional de Córdoba, FCEFyN, Dpto. de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología.

sferragutti@exa.unrc.edu.ar

Resumen: Frente a los profundos cambios que atraviesa actualmente la universidad, diversas investigaciones resaltan la importancia del desarrollo profesional docente y la indagación sobre el Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) de tópicos particulares, en este caso la noción de biodiversidad en el ámbito de tres carreras universitarias de ciencias biológicas con perfiles profesionales diferentes. La complejidad del CDC está dada porque es un saber que se construye a lo largo de la vida del profesor/a y de ahí que diversos modelos lo definen como un conjunto de diferentes componentes que interactúan entre sí. Luego de realizar una revisión documental, este trabajo propone contemplar el conocimiento del Contexto (Ctx), reconociendo sus vinculaciones teóricas con el CDC, dentro del instrumento que inicia el trabajo de campo, ReCo (Representación del Contenido). Ello implica introducir una serie de modificaciones en el instrumento original en concordancia con lo propuesto por las investigaciones actuales.

Palabras Clave: Conocimiento didáctico del contenido, Conocimiento del contexto, Representación del contenido, Educación superior, Biología.

Desarrollo

La presente comunicación se contextualiza dentro de una tesis doctoral cuyo tópico central es la enseñanza de la biodiversidad (Bd) en el nivel universitario. Su objetivo general es contribuir a la formación docente de nivel superior a través de la caracterización del CDC sobre Bd de profesora/es pertenecientes a las carreras de Microbiología, Profesorado y Licenciatura en Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Río Cuarto- Argentina.

La complejidad del CDC está dada porque es un saber que se construye a lo largo de la vida del profesor/a, combinando la formación disciplinar con otros conocimientos. De allí que diferentes modelos, lo definen como un conjunto de diferentes componentes que interactúan entre sí; siendo uno de los objetivos específicos de esta tesis, describir estos componentes y analizar sus interrelaciones. Para ello, esta investigación desarrolla el método validado internacionalmente, que hace uso de dos instrumentos complementarios: ReCo (Representación del Contenido) y RePyPs (Repertorios de Experiencia Profesional y Pedagógica). ReCo es un cuestionario validado de ocho

preguntas, que documenta el conocimiento declarativo sobre los componentes del CDC. En este estudio, ReCo será utilizado como guía de entrevistas semiestructuradas al profesor/a responsable de las asignaturas donde la Bd se presenta como contenido. El alcance, número y formato de RePyPs se definirá a partir de las consideraciones, reflexiones y discusiones documentadas con el ReCo.

Se considera apropiado para el estudio del CDC, el modelo pentagonal de Park y Oliver (2008). Sin embargo también, surge la necesidad de complementar la consideración de estos cinco componentes con el conocimiento del Contexto (CCTX), dado que se infiere necesario a la hora de comprender de una manera más acabada la enseñanza de la Bd en relación a las particularidades que son propias del nivel universitario. El CCTX fue considerado desde los orígenes del constructo (Shulman, 1986), abarcando cuestiones generales (funcionamiento del grupo clase, gestión de los distritos escolares, carácter de las comunidades y culturas) y cuestiones más específicas relacionadas al conocimiento educativo institucional (currículos, organización y estructura de la profesión).

De esta forma y en relación a la preocupación respecto de la adaptación de las herramientas metodológicas según el contexto particular de la investigación, se formularon las siguientes preguntas: ¿Cómo se plantean las vinculaciones entre el CCTX y el CDC en la literatura científica en las últimas décadas? y ¿Qué antecedentes existen respecto a la introducción de modificaciones en el ReCo, particularmente en relación al CCTX para la captura del CDC de nociones biológicas? Para darles respuesta, se realizó un análisis documental de diferentes contribuciones, seleccionadas a partir de una búsqueda por palabras Claves en distintas bases de datos (Google Acad., Dialnet, SciELO, Eric).

El relevamiento documental relacionado a la primera pregunta, evidenció que existen una serie de modelos construidos desde los 90', que vinculan fehacientemente el CCTX con el CDC. Algunos lo hacen desde una influencia más global y otros, desde un lugar más concreto; proponiendo la discriminación de tipos de Ctx que afectan el constructo, como general y específico. El último modelo de CDC, Modelo de Consenso Refinado, describe el CCTX desde aspectos generales y particulares del contexto de aprendizaje. Haciendo un paralelismo al ámbito universitario, podemos considerar al contexto general, dado por la cultura institucional, el contexto socioeconómico regional en el que se encuentra inmersa la institución, el perfil sociocultural del estudiantado. En cuanto al contexto específico, se entiende relacionado a la dimensión curricular (plan de estudio, programas de asignatura) y perfiles profesionales de las carreras universitarias, las áreas de investigación en las que se desarrollan estos docentes universitarios, la dimensión histórica de construcción de cada carrera, entre otros. En relación al segundo interrogante, no se identificaron modificaciones sustantivas del instrumento ReCo original, y cuando éstas se plantean no refieren a cuestiones del CCTX. Los trabajos que proponen modificaciones, amplían el número de preguntas y las vinculan explícitamente con los componentes del CDC al que dan respuesta (Ravanel y López, 2016).

A pesar de la escasa evidencia en cuanto a modificaciones del instrumento ReCo validado internacionalmente, creemos que la centralidad otorgada al CCTX en los modelos teóricos del CDC

desde hace tres décadas y la especificidad que es propia del ámbito universitario, justifican el refinamiento del instrumento con la adición de preguntas que intentan profundizar esta cuestión.

Referencias bibliográficas

Park, S. y Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualization of PCK: PCK as a conceptual tool to understand teachers as professional. *Research in Science Education*, 38, 261-284.

Ravanal Moreno, E. y López-Cortés, F. (2016). Mapa del conocimiento didáctico y modelo didáctico en profesionales del área biológica sobre el contenido de célula. *Eureka*, 13(3), 725-742.

Shulman L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14.

Análisis de cómo se conceptualiza la fuerza en los libros de texto universitarios de Física

Gabriela Gaona¹, Claudia Zang¹, Norah Giacosa¹

¹Facultad de Ciencias Exactas, Química y Naturales. Universidad Nacional de Misiones.

gaonagabrielamarilyn@gmail.com

Resumen: Se sostiene la relevancia de la definición de fuerza en los libros de texto de física y su impacto en la enseñanza, debido a su amplio alcance en distintas áreas y las complejas intuiciones asociadas al concepto. El objetivo es identificar los aspectos fundamentales que influyen su conceptualización. Mediante un análisis de contenido, se investigó como se abordó el tema de la fuerza en los capítulos de mecánica de diez libros de textos universitarios ampliamente utilizados en Argentina. Los resultados destacan que algunos ejemplos hacen hincapié en el aspecto del esfuerzo muscular, mientras que otros enfocan en las interacciones y sus efectos consecuentes.

Palabras Clave: fuerza, educación, libros de texto, física universitaria.

Desarrollo

El concepto de fuerza tiene un rol protagónico en la enseñanza de la Física, su estudio trasciende al ámbito de la dinámica propiamente dicha, dado que impregna otras áreas abordadas en los libros de texto (LT), tales como como la mecánica, la hidrología, el electromagnetismo, etc. Las diferentes interacciones se conceptualizan a través de fuerzas de diferente naturaleza. El término “fuerza” tiene una carga importante de ideas intuitivas, que en ocasiones contradicen el conocimiento científico (Machado y Marmitt, 2016).

La intención de este trabajo es mostrar algunas cuestiones relativas a las fuerzas, presentes en los libros, dado que el tema reviste de interés por la centralidad del concepto.

Se investigó mediante el análisis de contenido, la conceptualización de fuerza que se presenta en los capítulos de mecánica en una muestra intencional de diez LT universitarios de física de uso frecuente en Argentina.

Del estudio realizado, se deriva que, en general, dicho tema se presenta a través de diferentes definiciones, dado su carácter polisémico señalado por las autoras antes citadas. En algunos LT se las define como una experiencia cotidiana, ya que se refieren a las mismas como una interacción con un objeto mediante actividad muscular y que provoca algún cambio en la velocidad del objeto (Gowitzke y Milner, 1999). Otros hacen más hincapié en considerarlas como la interacción entre cuerpos que produce o causa un movimiento. Asimismo, pueden encontrarse afirmaciones del tipo “si aplicamos

una fuerza a un determinado cuerpo experimenta una aceleración y provoca un movimiento”, aclarando que un cuerpo puede moverse aun en ausencia de fuerza, como en el caso de un movimiento con velocidad constante.

Se concluye que la presentación del tema es heterogénea y que es fundamental conocer acerca del significado polisémico del término a fin de lograr una conceptualización completa del concepto, que sea funcional en la explicación de diferentes situaciones cotidianas.

Referencias bibliográficas

Gowitzke, B. y Milner, M. (1999). *El cuerpo y sus movimientos, bases científicas*. Barcelona: Paidotribo.

Machado, J. y Marmitt, D. (2016). Conceitos de força: significados em manuais didáticos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 15(2), 281-296

Análisis de los instrumentos ópticos presentados en los libros de texto universitarios de Física

Norah Giacosa¹, Claudia Zang¹, Silvia Beck¹, Alejandro Such¹, Gabriela Gaona¹

¹Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Universidad Nacional de Misiones.

norahgiacosa@gmail.com

Resumen: Se investigó, mediante el análisis de contenido, los instrumentos ópticos que se exhiben en una muestra intencional de diez libros de texto (LT) universitarios de física de uso frecuente en Argentina. Del estudio del sistema lingüístico y simbólico surge que los contenidos científicos más mencionados son lupa y microscopio compuesto, no obstante, en algunos ejemplares se describen el telescopio espacial Hubble y/o se muestra un modelo computacional tridimensional del ojo humano. La función didáctica de las imágenes que se prioriza es la descripción; y, en menor medida, la problematización. Esto último se realiza, generalmente, mediante esquemas y fotos que tienen relación con el texto principal, estos se muestran coloridos y mayoritariamente sin contener ambigüedades. Se concluye que la presentación del tema es heterogénea; en algunos LT se abordan únicamente temas clásicos mientras que en otros se estimula el aprendizaje y el interés por conocimiento contemporáneo.

Palabras Clave: instrumentos ópticos, libros, física universitaria.

Desarrollo

Investigaciones anteriores mostraron que el fenómeno de refracción en lentes delgadas se presenta de manera disímil en la mayoría de los libros de texto (LT) universitarios de uso frecuente en la República Argentina (Giacosa y otros, 2022). No obstante, existen imágenes pocos frecuentes que incitan a profundizar algunas cuestiones relacionadas con el tema. Continuando con esa línea se propuso investigar, empleando la misma muestra intencional de LT y metodología, qué contenidos relacionados con los instrumentos ópticos se abordan en ellos, qué tipos de problemas se exhiben resueltos y qué imágenes los complementan.

Desde el marco teórico asumido se sostiene que los LT de ciencia son obras construidas con modelos didácticos adaptados de los modelos científicos cuyo principal propósito es que los estudiantes se apropien del lenguaje de la ciencia y compartan significados. En este mismo sentido, Jay Lemke (1997) afirma que aprender a hablar ciencia es un proceso semejante al aprendizaje de una lengua extranjera. Por su parte, Alexander y Kulikowich (1994) consideran que los LT de física son bilingües pues emplean un lenguaje especializado que introduce alternativamente un sistema lingüístico

(expresiones verbales) y un sistema simbólico (ecuaciones, gráficos, esquemas, diagramas, tablas, etc.) entre los cuales el lector se debe mover para promover la comprensión lectora.

Del análisis del sistema lingüístico surge que en la mayoría de los ejemplares se prioriza lupa y microscopio compuesto, en menor medida, telescopio (refractor y reflector), ojo humano y defecto de la visión (miopía, hipermetropía y astigmatismo) y cámara fotográfica.

Los problemas que se muestran resueltos, aplicaciones de algunos de los instrumentos ópticos presentados, son escasos, cuantitativos y cerrados.

La mayoría de las imágenes son esquemas que muestran marchas de rayos paraxiales fundamentales y la respectiva formación de imágenes. Todas las imágenes están relacionadas con el texto principal y la mayoría no posee ambigüedades. La tercera parte de las imágenes corresponden a fotos, las cuales se presentan en algunas ocasiones con dibujos superpuestos para resaltar ciertos aspectos. Prevalecen las imágenes coloridas por sobre las imágenes en blanco y negro. La principal función didáctica de las imágenes es la descripción y en menor medida la problematización.

En algunos LT se muestran imágenes coloridas que exhiben temas contemporáneos tales como el telescopio espacial de Hubble, el modelo computacional tridimensional del ojo humano y/o la red neuronal empleada en el sistema de visión de ciertos robots. Otros muestran paso a paso el proceso de corrección de los defectos de visión como así también la disposición “vertical” de objetivo y ocular de un microscopio compuesto, marcha de rayos y la correspondiente descripción mecánica de sus partes, convencionalmente dispuestos de manera “horizontal” tal como se hace en un sistema óptico centrado.

Se concluye que la presentación del tema es heterogénea; en algunos LT se abordan únicamente temas clásicos mientras que en otros se estimula el aprendizaje y el interés por conocimiento contemporáneo.

Referencias bibliográficas

Alexander, P. y Kulikowich, J. (1994). Learning from physics text: A synthesis of recent research. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(9), 895–911.

Giacosa, N.; Zang, C. y Such, A. (2022). Refracción en lentes delgadas: abordaje del fenómeno en los libros de texto universitario. *Revista Enseñanza de la Física*. Vol.34, n° extra: 16° SIEF. APFA. 193-202.

Lemke, J. (1997). *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. España: Paidós.

Estudio exploratorio de la producción audiovisual para el desarrollo de un laboratorio remoto de interferencia y difracción de la luz

Daniela Mauceri¹, Camila Muñoz¹, Ignacio Noguero¹, Graciela Serrano¹, Ignacio Idoyaga^{2,3}

¹ Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria. ² Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica. ³ CONICET.

dmauceri@fcai.uncu.edu.ar

Resumen: En el marco de una investigación que busca transformar experimentos reales en prácticas remotas, en una primera etapa se pretende caracterizar y filmar posibles experiencias de interferencia y difracción de la luz. En una segunda etapa se buscará automatizar la toma de datos y comenzar el diseño de un laboratorio remoto diferido. Los resultados que se informan en este trabajo ilustran lo logrado provisoriamente en esta primera etapa, con un video elaborado por nuestro grupo, en el que el estudiante podría observar que sucede con el patrón de difracción a medida que disminuye la distancia entre la pantalla y la rendija. Próximamente se espera contar con equipamiento más especializado para elaborar un banco de videos cortos con las distintas variables puestas en juego y anexar secuencia de actividades didácticas, a modo de laboratorio filmado, considerando las posibilidades que esta primera experiencia está mostrando.

Palabras Clave: Interferencia y difracción de la luz, laboratorio extendido, laboratorio real, laboratorio remoto, laboratorio filmado.

Introducción

En algunas aulas universitarias se viene trabajando con el laboratorio extendido (Idoyaga, 2022), categoría que resulta prometedora ya que involucra diferentes formas de experimentar, ampliando el concepto tradicional de laboratorio imperante. En esta concepción de laboratorio, son relevantes los laboratorios remotos y los laboratorios virtuales, además de los laboratorios tradicionales.

Puesto que la disponibilidad de laboratorios remotos en el área de la óptica física es escasa, y que los equipamientos reales son onerosos, en esta investigación buscamos explorar la forma de transformar un experimento real en una modalidad de laboratorio virtual a modo de video con actividades interactivas, y a futuro, en un laboratorio remoto, a partir de los recursos disponibles en el laboratorio de física de la Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria de la UNCUYO y con la colaboración de docentes de la misma y de universidades vinculadas.

Metodología

En la primera etapa, se acondicionó el equipo de interferencia - difracción disponible en el laboratorio de la Facultad de Ciencias Aplicadas a la industria (figura 1), el cual consta: de un láser, un banco óptico, rendija de una sola ranura y una pantalla blanca con escala milimetrada. Se realizaron toma de datos y algunas filmaciones caseras de la experiencia.

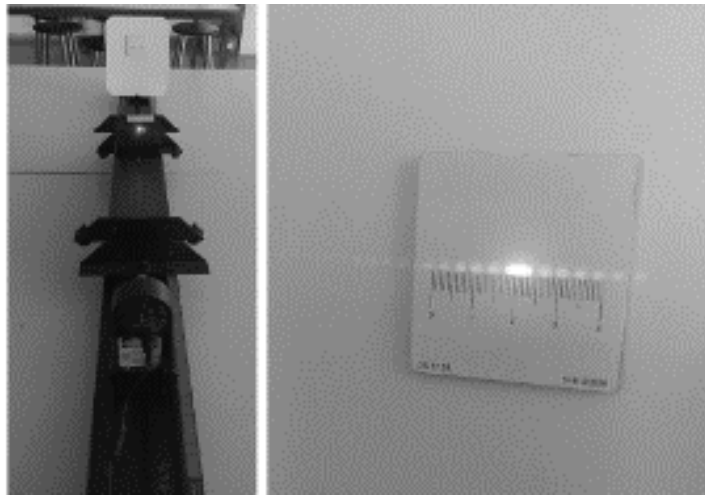


Figura 1. Equipo de Interferencia Difracción

En una segunda etapa, se buscará mejorar la calidad de las filmaciones y automatizar la toma de datos para comenzar el diseño de un laboratorio remoto asincrónico.

Resultados

A partir de las mediciones registradas y volcadas en un listado de combinaciones de variables y resultados se realizó una primera filmación a modo de prueba https://drive.google.com/file/d/11yvezOhvt8JlcAS9AaVgZKIK8o0-A1UH/view?usp=share_link. En este caso, el estudiante podría visualizar qué sucede con el patrón de difracción a medida que la distancia entre la pantalla y la rendija disminuye, e ir simulando una experiencia de laboratorio a partir de la orientación docente. En otras experiencias de difracción se podrán modificar la “distancia” y “ancho de rendija”, para medir posiciones en la escala graduada.

Conclusiones

Esta primera exploración de las posibles experiencias a realizar con el banco óptico disponible en el Laboratorio de Física muestra que pueden producirse videos de los fenómenos de interferencia y de difracción de la luz, dando cuenta de las variables involucradas y de qué manera su modificación afecta al patrón observado. En el video los estudiantes pueden hacer mediciones sobre un

equipamiento real y, con una adecuada instrucción del docente, proceder a las discusiones propias del trabajo experimental (Ré, 2021). El empleo de videos de tipo experimental permitiría elevar el grado de autonomía de los estudiantes (García-Zubia, 2021), y resolver cuestiones de acceso y disponibilidad en las instituciones masivas y habilitar la repetición de la experiencia tendiendo a la autorregulación de los aprendizajes (Idoyaga, 2022).

Referencias bibliográficas

García-Zubía, J. (2021). Remote laboratories: Empowering STEM Education with Technology. Wspc (Europe).

Idoyaga, I. (2022). El Laboratorio Extendido: rediseño de la actividad experimental para la enseñanza de las ciencias naturales. Revista Electrónica De Divulgación De Metodologías Emergentes En El Desarrollo De Las STEM, 4(1), 20-49. Recuperado a partir de <http://www.revistas.unp.edu.ar/index.php/rediunp/article/view/823>

Ré, M. A. (2021). Vídeo experimental en la enseñanza remota de emergencia. Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología. <https://doi.org/10.24215/18509959.28.e25>

The COVID-19 pandemic: Impact on academic functioning of students from the University of Buenos Aires

Analia Karadayian¹, Pauline A. Hendriksen², Pantea Kiani², Agnese Merlo², Analia Czerniczyniec¹, Silvia Lores-Arnaiz¹, Gillian Bruce³, Joris C. Verster^{2,4}

¹Instituto de Bioquímica y Medicina Molecular, Universidad de Buenos Aires. ²Division of Pharmacology, Utrecht Institute for Pharmaceutical Sciences, Utrecht Universit. ³Division of Psychology and Social Work, School of Education and Social Sciences, University of the West of Scotland. ⁴Centre for Human Psychopharmacology, Swinburne University.

analiakaradayian@gmail.com

Abstract: An online survey was conducted among 426 students from University of Buenos Aires to evaluate the impact on academic functioning of the transition from in-person to online education during the 2019 coronavirus disease (COVID-19) pandemic in Argentina. The analysis revealed that the COVID-19 pandemic was associated with small but significant improvements of academic achievement, reading, and writing. However, there was a great variability between students: 46.0% reported poorer academic performance quality during the COVID-19 pandemic, whereas 42.7% reported improved academic performance quality. The COVID-19 pandemic resulted in a significant reduction in interactions with other students, along with a significantly poorer balance between study and private life, and poorer satisfaction of being a student.

Keywords: coronavirus disease, online education, academic performance, social interactions, University of Buenos Aires.

Background

The 2019 coronavirus disease (COVID-19) pandemic had a significant impact on the academic life of Argentinean students. For example, lockdown measures such as the closure of bars and restaurants significantly limited the social interactions between students and impacted alcohol consumption and smoking behavior (Karadayian et al., 2023). Another important measure to reduce the spread of SARS-CoV-2 was the transition from in-person to online education. Thus, the aim of the current study was to evaluate the impact of the COVID-19 pandemic on academic functioning.

Methods

An online survey was conducted among students from the University of Buenos Aires (n = 426) to retrospectively assess the impact of the COVID-19 pandemic on academic functioning (Hendriksen et al., 2022). Students were asked to complete eight items on academic functioning (See Figure 1) in

order to evaluate to what extent these had changed during the COVID-19 pandemic, compared to before the COVID-19 pandemic. The scales ranged from -5 (extremely worse) to +5 (extremely improved), around a midpoint of 0 (unchanged) (Hendriksen et al., 2022).

Results

The COVID-19 pandemic was associated with significant improvements of academic achievement ($p < 0.001$), reading ($p < 0.001$), and writing ($p < 0.001$). However, there was a great variability between students: 46.0% reported poorer academic performance quality during the COVID-19 pandemic, whereas 42.7% reported improved academic performance quality. The COVID-19 pandemic resulted in a significant reduction in interactions with other students ($p < 0.001$), along with a significantly poorer balance between study and private life ($p < 0.001$), and poorer satisfaction of being a student ($p < 0.001$). A nonsignificant reduction in contacts with teachers was found ($p = 0.054$).

Conclusions

Although there was a great variability between students, overall, the COVID-19 pandemic in students from the University of Buenos Aires was associated with small but significant improvements of academic performance. However, the transition from in-person to online education during the COVID-19 pandemic also resulted in a significant reduction in interactions with other students, along with a significantly poorer balance between study and private life, and poorer satisfaction of being a student. The latter had a significant negative impact on role-satisfaction of being a student.



Figure 1. Academic functioning during the COVID-19 pandemic. Data of n = 426 students from the University of Buenos Aires. Change scores (COVID-19 pandemic – before the COVID-19 pandemic) and standard error (SE) bars are shown. Significant changes ($p < 0.05$) are indicated by *. Data from reference (Hendriksen et al., 2022).

References

- Hendriksen, P.A., Kiani, P., Merlo, A., Karadayian, A., Czerniczyniec, A., Lores-Arnaiz, S., Bruce, G., & Verster, J.C. (2022). The COLIBAS study - COVID-19 lockdown effects on mood, academic functioning, alcohol consumption, and perceived immune fitness: Data from Buenos Aires university students. *Data*, 7(9), 131.
- Karadayian, A., Merlo, A., Czerniczyniec, A., Lores-Arnaiz, S., Hendriksen, P.A., Kiani, P., Bruce, G., & Verster, J.C. (2023). Alcohol consumption, hangovers, and smoking among Buenos Aires university students during the COVID-19 pandemic. *Journal of Clinical Medicine*, 12(4), 1491.

Caracterización semántica del discurso de un docente en clases de química universitaria

Ma. Belén Manfredi^{1,2,3}, Héctor S. Odetti¹, Ma. Gabriela Lorenzo^{2,3}

¹Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas,
Departamento de Química General y Química Inorgánica, Laboratorio de Alternativas Educativas.

²Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Centro de
Investigación y Apoyo a la Educación Científica. ³CONICET.

mbmanfredi@fcb.unl.edu.ar

Resumen: Los docentes universitarios recurren a la palabra como instrumento para construir significados compartidos con sus estudiantes. Este estudio presenta la caracterización de la dimensión semántica del discurso docente en una clase de un curso introductorio de química, utilizando los conceptos de densidad y gravedad semántica como herramientas de análisis. Se realizó un análisis cualitativo de una clase grabada y transcrita, centrándose en la explicación del tema "formulación química". Los resultados hallados muestran que el discurso docente se enfoca en el nivel submicroscópico de la química, con escasas fluctuaciones a los niveles macroscópicos y simbólico. Para la gravedad semántica se observa patrón de saltos entre los extremos de esta dimensión.

Palabras Clave: enseñanza de la química, discurso docente, lenguaje científico, niveles de conocimiento químico.

Fundamentación

Los docentes universitarios recurren a la palabra como instrumento para promover la comprensión por parte de los estudiantes de aquello que pretenden enseñar. Este trabajo se propone estudiar las características epistémicas del discurso de un docente en un curso introductorio de Química de una universidad pública con fin de identificar estrategias de presentación del conocimiento químico que resulten más accesibles a los alumnos. En las clases de química, este discurso se vale de un lenguaje propio de la disciplina definido por Lemke (2002) como un híbrido semiótico cargado de términos técnicos específicos y distintos recursos visuales. Para conocer cómo los docentes construyen significados compartidos con sus estudiantes, Ferreira dos Santos y Mortimer (2019) proponen el estudio de la dimensión epistémica del discurso articulando los conceptos de densidad y gravedad semántica con los niveles representacionales de la química. La densidad semántica toma el valor más bajo (nivel 1) cuando el discurso aborda fenómenos cotidianos y el valor más alto (nivel 4) cuando el

discurso refiere al nivel simbólico de la química (en el medio están el nivel 2 correspondiente al nivel macroscópico de la química y el nivel 3 correspondiente al nivel submicroscópico). Por su parte un discurso posee el valor más alto para gravedad semántica cuando aborda descripciones (nivel 1), valores intermedios cuando aborda explicaciones (nivel 2) y generalizaciones (nivel 3) hasta llegar al valor más bajo de gravedad semántica para leyes y enunciados (nivel 4). Para Ferreira y Mortimer los procesos de debilitamiento y fortalecimiento de las dimensiones semánticas del discurso habilitan la interconexión entre distintos tipos de conocimiento que, finalmente, habilitan la comprensión de significados compartidos.

Metodología

Se llevó a cabo un estudio descriptivo, de carácter exploratorio, con enfoque cualitativo desde la perspectiva del estudio de caso. Se analizan las transcripciones completas del discurso docente en clases. Para la recolección de datos se audiograbó una clase de 76 minutos de duración correspondiente al tema “Formulación y nomenclatura de compuestos inorgánicos” mientras se realizaba una observación no participante. El discurso se desgrabó y transcribió a formato electrónico y se enriqueció con las anotaciones del docente en el pizarrón y los recursos visuales proyectados. Se seleccionó como representativo el episodio correspondiente a la explicación del tema “formulación química” (21 minutos). El escenario de la investigación corresponde a una clase presencial del curso de articulación disciplinar específico “Química” de la Universidad Nacional del Litoral destinado a las carreras de Medicina y Licenciatura en Obstetricia. El docente, es Licenciado en Biotecnología con más de quince años de experiencia como docente universitario.

Resultados y conclusiones

El episodio se centra en una descripción del concepto de enlace químico y su relación con el número de oxidación de los elementos y el cálculo para algunos ejemplos particulares utilizando la tabla periódica. El docente sitúa la mayor parte de su discurso en el nivel 3 de densidad semántica correspondiente al nivel submicroscópico de la química. Las fluctuaciones dentro de esta dimensión son escasas y se dan mayoritariamente a los niveles 1 y 2 con el fin de introducir ejemplificaciones al abordar los conceptos de sustancias simples y compuestas. En menor medida se dan procesos de fortalecimiento cuando el docente se refiere al nivel simbólico para dar instrucciones sobre el uso de la tabla periódica para el reconocimiento de los números de oxidación. En relación a la gravedad semántica, se observa un patrón de saltos entre los extremos de descontextualización y contextualización del conocimiento. El docente enuncia definiciones de conceptos (nivel 4) y luego recurre a la descripción de casos a modo de ejemplificar los enunciados (nivel 1). Esta investigación ha permitido caracterizar la dimensión epistémica del discurso docente en una clase de química. En este sentido, sería interesante avanzar con el estudio a fin de elucidar si la falta de fluidez hallada en los procesos de fortalecimiento y debilitamiento de las dimensiones, es decir, del movimiento entre

los niveles contiguos, sería inherente a la naturaleza del conocimiento escolar abordado en la clase o tendría que ver con los recursos elegidos por el docente para llevar adelante su discurso.

Agradecimientos

Este trabajo fue realizado gracias al financiamiento de los siguientes subsidios: CAI+D 2020 UNL PI50520190100017LI, PICT FONCyT -2021-I-A-00295 (2023-2027), PIP CONICET N° 11220210100203CO (2022-2024).

Referencias bibliográficas

- Ferreira dos Santos, B. y Mortimer, E. F. (2019). Ondas semânticas e a dimensão epistêmica do discurso na sala de aula de química. *Investigações Em Ensino De Ciências*, 24(1), 62–80. <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2019v24n1p62>.
- Johnstone, A. (1993). The development of Chemistry teaching. *Journal of Chemical Education*, 70(9), 701-705.
- Lemke, J. (2002). Enseñar todos los lenguajes de la ciencia: palabras, símbolos, imágenes y acciones. En: M. Benlloch (comp.) *La educación en ciencias: Ideas para mejorar su práctica* (159-186), Barcelona, Paidós.

Reingeniería para la carrera de Ingeniería Industrial en la Universidad Nacional de Mar del Plata

Oscar Antonio Morcela¹

¹Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial.

omorcela@fi.mdp.edu.ar

Resumen: En el presente trabajo se exponen las estrategias de rediseño de la carrera de grado de Ingeniería Industrial, con el objetivo de mejorar los resultados en lo que respecta a aspectos formativos y de retención de estudiantes, en relación a las fortalezas y debilidades observadas luego de 20 años de vida de la carrera en la Universidad Nacional de Mar del Plata. Este proceso de reingeniería de más de 5 años llega a su fin en el marco de la convocatoria a acreditación de carreras de ingeniería llevada a cabo por la CONEAU, en base a los nuevos estándares aprobados en el año 2021. Se espera que el nuevo diseño consiga reducir la duración real de la carrera, incrementar la retención de estudiantes y ofrecer mayor capacidad para adaptar en el plan en forma dinámica para atender las necesidades del mercado laboral.

Palabras Clave: Ingeniería Industrial, modificación de plan de estudios, aprendizaje centrado en el estudiante, estándares de acreditación.

20 años de historia de la carrera

La carrera nace en 2002 y es acreditada por 3 años por CONEAU en 2007, lo que motiva el primer cambio de plan para adaptarlo a los requerimientos de calidad que completaron la acreditación por otros 3 años más. Gracias a PROMEI II se dieron nuevos cambios estructurales que derivaron en una nueva acreditación por 6 años en 2014. Durante el período de pandemia se dictó completamente en la virtualidad gracias a su campus Moodle con una tradición de más de 15 años en el departamento. El primer plan de estudios tenía una duración de 4288 h, llegando a 4524 h a lo largo de las sucesivas modificaciones. Esta carrera se creó con una importante componente de asignaturas existentes en otras carreras y en el ciclo básico común, y solo el 32% de las asignaturas del plan eran dictadas por el Departamento de Ingeniería Industrial (sólo 6 asignaturas fueron creadas ad hoc).

Resultados de implementación

La implementación del plan consiguió su primer graduado en 2007, y en la actualidad es la carrera que concentra el 32% de los graduados (año 2022) de la Facultad que tiene 10 carreras de ingeniería.

El régimen de cursada es cuatrimestral, con asignaturas promocionales, cursado en modalidad libre en alrededor del 20% de las asignaturas, y un régimen de cursada que permite la cursada aprobada de la correlativa, en tanto para la aprobación es necesario contar con la correlativa aprobada. La duración teórica de las carreras es de 5 años, pero para industrial la duración media real es de 7,4 años (2021), siendo que para la Facultad es de entre 7,1 y 10,1 años según carrera. La capacidad de retención de estudiantes en la carrera (Tabla 1), no refiere a índices de aprobación, sino que representa la proporción de reinscriptos en períodos consecutivos. Se puede observar que la mitad de los aspirantes no llegan siguen en la carrera en segundo año, mientras que se recibe una proporción apenas superior a un cuarto de los aspirantes.

Ingeniería Industrial	Nivelación	Año según Plan				
		Primero	Segundo	Tercero	Cuarto	Quinto
Retención	63%	79%	85%	85%	95%	80%
Retención acumulada	63%	50%	42%	36%	34%	27%

Tabla 1. Indicadores de retención de estudiantes, según año de plan de estudio. Fuente: elaboración propia en base a registro de inscripciones a cursadas (2016-2022).

En líneas generales, más del 20% de los graduados ocupa puestos gerenciales y/o de liderazgo, el 28,7% ejerce como profesional, el 21,7% como analista, y el 8,3% coordinador de equipos y procesos (Morcela, Boloquy y Bounoure, 2021). El 100% de los egresados se encuentran trabajando.

Reingeniería: estrategias de intervención y perspectivas.

Los nuevos estándares de acreditación permiten actualizar contenidos y adaptar el plan a las necesidades del mercado laboral. Se establecieron 4 áreas flexibles, que representan el 10% de la carga horaria, y se vinculan con posgrados cortos en el Departamento para fomentar la formación continua. El autoaprendizaje se ha reforzado con la integración de 3 talleres anuales de diseño y desarrollo de proyectos, que complementan el trabajo final existente. Se pretende desarrollar la competencia en el marco del aprendizaje basado en proyectos que ofrezcan una formación integral. La carga horaria total del plan se ha fijado en 3808 h, con foco en las competencias de egreso para el ingeniero latinoamericano (CONFEDI, 2018), y se han implementado mejoras tendientes a disminuir la deserción entre cuarto año y la efectiva terminación del trabajo final de carrera.

Se espera conseguir un plan más flexible, una carrera más corta, y mayor conexión con mercado laboral local, formando un perfil profesional altamente competente para el desarrollo territorial en donde la carrera se encuentra inserta.

Referencias bibliográficas

Morcela, O. A.; Boloquy, I.; Bounoure, J. (2021). Seguimiento de graduados mediante técnicas de Business Intelligence y Business Analytics. *V Congreso Argentino de Ingeniería; III Congreso*

Latinoamericano de Ingeniería; y XI Congreso Argentino de Enseñanza de la Ingeniería. CABA:
Cristina Vázquez. ISBN 978-987-88-1872-6.

CONFEDI (2018). Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de
ingeniería en la República *Argentina*. Mar de Plata: Universidad FASTA Ediciones.

Enfoque basado en Competencias en Ingeniería Civil: impacto de una actividad experimental de Química

Rebeca Purpora¹, Bianca Norrito¹, Graciela Valente¹

¹Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ingeniería, Química General.

rebeca.purpora@uncuyo.edu.ar

Resumen: desde el año 2019 en el espacio curricular de Química General trabajamos la inclusión de actividades experimentales como prácticas pedagógicas para integrar contenidos y desarrollar competencias en estudiantes de primer año de la especialidad Ingeniería Civil. Todas las actividades experimentales fueron evaluadas utilizando rúbricas diseñadas específicamente y cuyos criterios de evaluación se corresponden a Resultados de Aprendizaje redactados en coherencia con las expectativas de logro planteadas para este espacio curricular. En el presente trabajo se analiza el aporte de una de las experiencias de laboratorio denominada “Agua”, en la que se trabaja con los contenidos de fórmulas químicas, reacciones químicas, estequiometría y soluciones, sobre la cantidad de respuestas correctas obtenidas por los estudiantes en ambos parciales, sobre los mismos contenidos. Se comparan los resultados para los ciclos lectivos 2019 y 2022 observándose un incremento mayor al 10% tanto del primer al segundo parcial como de un ciclo lectivo al otro.

Palabras Clave: competencias, resultados de aprendizaje, actividad experimental, química.

Introducción

El presente trabajo se desarrolla de la implementación de nuevas estrategias de enseñanza y elaboración de materiales para formación integral del estudiante a partir del proyecto de investigación “ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA EN CARRERAS DE INGENIERÍA Y CIENCIAS BÁSICAS DESDE UN ENFOQUE POR COMPETENCIAS” y su SEGUNDA ETAPA: “ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS Y EMOCIONES EN EDUCACIÓN”. De la primera etapa de la investigación surgió el “Manual de Laboratorio para Ingeniería Civil” como medio de aplicación de los conocimientos de Química impartidos durante el dictado del espacio curricular de Química General, considerando las siguientes matrices para el análisis experimental: Polímeros y pinturas, Agua, Metales, Cemento, agregado fino y suelo. Las actividades experimentales se realizaron durante los meses de agosto a noviembre, de acuerdo al avance del cursado del espacio curricular fijado por el cronograma de actividades.

A partir del planteo de las expectativas de logro correspondientes al espacio curricular Química General para el desarrollo de competencias en estudiantes de primer año de la especialidad de Ingeniería Civil, se diseñaron dos (2) resultados de aprendizaje (RA) (Tabla 1) los cuales involucraron contenidos de Fórmulas químicas y Estequiometría de composición, Reacciones químicas y

Estequiometría de reacción, Mezclas y soluciones, Estequiometría en solución, Reacciones en solución acuosa: ácidos y bases y Titulación.

Objetivo

Analizar el impacto de los resultados de aprendizaje de la actividad experimental denominada “agua”, sobre los contenidos de fórmulas químicas, reacciones químicas, estequiometría y soluciones evaluados en ambos parciales.

Metodología

Se trabajó en el Ciclo Lectivo 2019 con cuarenta (40) estudiantes y en el 2022 con treinta y dos (32) estudiantes, todos pertenecientes al primer año de la carrera Ingeniería Civil.

Resultados de Aprendizaje	Evidencias
RA 1: [Calcula] [concentraciones de compuestos de interés] [en muestras de materiales de construcción a partir de actividades experimentales] [para evaluar su aptitud].	Lista de asistencia al laboratorio, participación en la discusión de resultados experimentales, cálculos presentados en el informe.
RA 2: [Decide] [el uso de materiales de construcción] [a partir de datos experimentales] [teniendo en cuenta la reglamentación vigente].	Lista de asistencia al laboratorio, participación en la discusión de resultados experimentales, conclusiones presentadas en el informe.

Tabla 1. Resultados de Aprendizaje propuestos para las actividades experimentales.

De las actividades de laboratorio hemos seleccionado la actividad experimental sobre “Agua” cuyo instrumento de evaluación para el informe correspondiente consistió en una rúbrica que constó de ocho (8) criterios de evaluación con cuatro (4) niveles de dominio: Principiante, Básico, Autónomo, Avanzado. Esta actividad experimental se realizó luego del primer parcial.

Para el ciclo lectivo 2019, un 30% de los estudiantes contestaron correctamente las consignas de los temas trabajados en el laboratorio en el primer parcial, luego en el segundo parcial aumentó al 42%. Para el ciclo lectivo 2022, un 40% de los estudiantes contestaron correctamente las consignas de los temas trabajados en el laboratorio en el primer parcial, luego en el segundo parcial aumentó al 53%. Al comparar los resultados obtenidos por los estudiantes durante el ciclo lectivo 2022 con el ciclo lectivo 2019, se pudo observar un incremento mayor al 10% en la cantidad de consignas correctas tanto del primer al segundo parcial como de un ciclo lectivo al otro.

Como conclusión se observó una mejora en el rendimiento del segundo parcial, una vez trabajados los contenidos de interés en la actividad experimental y utilizando la experiencia previa.

Referencias bibliográficas

- Galagovsky, L. (2007). Enseñar química vs. Aprender Química: Una ecuación que no está balanceada. *Revista QuímicaViva*. Volumen 6, número especial: Suplemento educativo.
- Pimienta Prieto, J. H. (2008). *Evaluación de los aprendizajes: Un enfoque basado en competencias*. Pearson Educación. México, 35.

Perspectiva estudiantil de los laboratorios remotos como un recurso de aprendizaje con beneficios socioambientales

Eric Montero-Miranda¹

¹ Universidad Estatal a Distancia, Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, Laboratorio de Experimentación Remota.
emonterom@uned.ac.cr

Resumen: Este estudio muestra la valoración de la actividad experimental, en particular del laboratorio de valoración ácido-base, comparando la experiencia presencial con el Laboratorio Remoto (LR) equivalente a la experiencia, para estimar los beneficios ambientales y socioeconómicos del LR. Se planteó un estudio fenomenológico aplicando un cuestionario a 68 estudiantes de las Cátedras de Ciencias Químicas de la UNED midiendo la idoneidad del recurso para el abordaje de la temática para la cual es utilizado y su impacto ambiental. Se estimó que la actividad experimental presencial genera un impacto ambiental de significancia media. Además, se estableció que el LR genera beneficios ambientales al mismo tiempo que fomenta una conciencia ambiental en los estudiantes. Dentro de los beneficios socioeconómicos se estimó que los estudiantes obtuvieron una ganancia educativa en los procesos de aprendizaje, fomentando la autonomía y los procesos de autorregulación, así como el ahorro monetario.

Palabras Clave: laboratorio remoto, impacto ambiental, actividad experimental, valoración ácido-base, aprendizaje de la química.

Introducción

Superada la pandemia por COVID-19, se estableció una apertura de diversas actividades humanas, incluida la educación. Sin embargo, muchos recursos educativos mediados por entornos digitales que permitieron el llevar a cabo las experiencias se mantuvieron en escenarios postpandemia. Los de mayor auge fueron los Laboratorios Remotos (LR), que han permitido complementar muchas de las experiencias *hands on* en las ciencias naturales. Un aspecto interesante, es que el regreso paulatino de los laboratorios presenciales reactivó uno de los pasivos ambientales generado por la actividad experimental, los residuos químicos y otros impactos que antes de este estudio no se habían valorado.

En el contexto latinoamericano, se viven dos realidades entorno al desarrollo de la actividad experimental. La primera, se basa en la falta de infraestructura idónea, el acceso a equipos y materiales de calidad, y la capacidad para mantener la operación estos espacios. La segunda, se

centra en la gestión de residuos peligrosos, que representa uno de los pasivos ambientales con mayores retos regionales.

En este sentido, los LR, han permitido al usuario un acercamiento al trabajo de laboratorio presencial al incorporar una tecnología que permite la interacción con equipos reales de manera remota mediada por un dispositivo electrónico a través de Internet. Como ventajas que poseen este tipo de recursos está la no dependencia de un espacio físico, utiliza equipos reales, disminuye los costos de mantenimiento y permite alcanzar un mayor número de usuarios al permitir el acceso en cualquier momento y cualquier lugar (Arguedas-Matarrita et al., 2019) y muy importante, disminuye el consumo de sustancias químicas peligrosas al emplearse las sustancias una única vez (Pokoo-Aikins, Hunsu, y May, 2019).

El objetivo de este trabajo fue valorar el impacto ambiental dentro de la actividad experimental, en particular del laboratorio de valoración ácido-base, comparando los aspectos que envuelven la experiencia presencial en contraste con la experiencia remota, estimando los beneficios ambientales y socioeconómicos de este último.

Metodología

La metodología se basó en un diseño fenomenológico con un cuestionario aplicado a 68 estudiantes de la Universidad Estatal a Distancia (UNED). El cuestionario tuvo como objetivo conocer los aspectos que median el aprendizaje de los estudiantes y los aspectos ambientales más relevantes entorno a la actividad experimental de valoración ácido-base, al comparar ambas experiencias.

Discusión de resultados y conclusiones

Se estimó que el LR aumentó la conciencia ambiental de los estudiantes al sensibilizarlos sobre los impactos ambientales propios de la actividad experimental remota al compararlo con todos los procesos que se llevan a cabo en la misma experiencia presencial. A pesar de que se denota un panorama positivo hacia el uso de los LR, un alto porcentaje de estudiantes externan la necesidad de desarrollar la experiencia presencial. El motivo fue la necesidad de manipular los equipos y materiales (procedimientos sensoriomotores de acción) y saber cómo se usan (Lorenzo, 2020). Este es uno de los aspectos que los LR aún no logra resolver, sin embargo, se espera que con el desarrollo tecnológico se pueda tener una experiencia más inmersiva para el usuario.

Se concluyó que el desarrollo de la experiencia con el LR les resultó más beneficiosa por la disminución de los costos y tiempos de traslado, dado que pueden realizar el LR desde donde se encuentren, además de entender los conceptos de la temática, ya que no existe una restricción horaria para realizar el laboratorio, apoyando los procesos de formación de los estudiantes, el desarrollo de capacidades cognitivas y la construcción y apropiación del conocimiento.

Referencias bibliográficas

- Arguedas-Matarrita, C., Orduña, P., Mellos, L., Conejo-Villalobos, M., Concari, S., Ureña, F., Bento da Silva, J., García-Zubia, J... y da Mota Alves, J. (2019). Remote experimentation in the teaching of physics in Costa Rica: First steps. 2019 5th Experiment International Conference (exp.at'19). Funchal (Madeira Island), Portugal, 2019, 208-212. <https://doi.org/10.1109/expat.2019.8876553>
- Lorenzo, M. (2020). Revisando los trabajos prácticos experimentales en la enseñanza universitaria. Aula Universitaria, (21). <https://doi.org/10.14409/au.2020.21.e0004>.
- Pokoo-Aikins, G.A., Hunsu, N., y May, D. (2019). Development of a Remote Laboratory Diffusion Experiment Module for an Enhanced Laboratory Experience. En: IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), Covington, KY, USA, 2019, 1-5. doi: 10.1109/FIE43999.2019.9028460.

Un camino a la construcción del perfil del ingresante universitario

Alberto J. Lescano^{1,2}, Juan P. Filpuzzi^{1,2}, Tamara Suiva^{1,3}

¹ Universidad Autónoma de Entre Ríos, Facultad de Ciencia y Tecnología. ² Universidad Autónoma de Entre Ríos, Facultad de Ciencia y Tecnología, Laboratorio de Investigación en Didáctica de las Ciencias y la Tecnología. ³ Universidad Nacional de Entre Ríos, Facultad de Ciencias de la Educación.

lescano.alberto@uader.edu.ar

Resumen: El siguiente trabajo centra su estudio en el análisis del ingreso universitario de la Facultad de Ciencia y Tecnología, perteneciente a la Universidad Autónoma de Entre Ríos. Mediante una propuesta de investigación de corte cualitativo, se buscó esbozar el perfil de ingresante, en pos de acompañar sus trayectorias en las carreras que ofrece la facultad, e indagando sobre cómo se construye el oficio de estudiante y qué lugar ocupa la institución en su proceso de construcción.

Palabras Clave: Ingreso Universitario, Educación Superior, Perfil del Ingresante, Educación Pública.

Introducción

Investigaciones en el campo educativo muestran que el pasaje de la escuela secundaria a la universidad implica un paso de una cultura a otra. El ingresante debe adaptarse a un sistema que difiere de la educación secundaria, demandando un preponderante protagonismo de su parte, donde se establecen nuevas reglas de juego que deben ser conocidas y aprendidas. Manuale (2013) sostiene que al ingresar al mundo universitario, los alumnos se encuentran con que éste tiene sus propias lógicas institucionales, las cuales deben ser conocidas y aprendidas. Es importante conocer las nuevas “reglas de juego” que les permita convertirse en un integrante o miembro de la institución universitaria (p. 46). El oficio de estudiante universitario implica el aprendizaje de un saber específico dentro de un campo disciplinar además de apropiarse de las reglas institucionales. Sostiene Manuale (2013) que este aprendizaje del oficio tiene un alto impacto en los procesos de ambientación a la vida universitaria y a un rendimiento académico más satisfactorio (p.48). Con este trabajo, intentamos esbozar los primeros trazos que nos permitan construir un perfil de ingresante universitario a fin de indagar sobre características que traen los estudiantes en el inicio a la universidad, sus ideas, expectativas y primeras vinculaciones con la carrera.

Contexto e ingreso universitario: naturaleza de nuestra propuesta

La Facultad de Ciencia y Tecnología perteneciente a la Universidad Autónoma de Entre Ríos, es una institución pública de gestión estatal dependiente de la Provincia de Entre Ríos y cuenta con once

sedes¹ a lo largo de la provincia; entre su oferta académica de grado podemos destacar: profesorado en Física, Química, Biología, Matemática y Educación Tecnológica, Licenciatura en Sistemas de Información y Licenciatura en Criminalística, entre otras. El ingreso es irrestricto y libre, por lo que toda política de acceso y permanencia que se implemente debe tener en cuenta y sostener estos principios. Es en esta senda, que se busca reconfigurar los sentidos del ingreso, marcando caminos hacia una apuesta de fortalecimiento de los aprendizajes en las carreras y en preparación para las mismas; lo que implica la necesidad de reconocer en profundidad a nuestros ingresantes, para reconfigurar nuestras propuestas educativas a sus necesidades reales, desde la gestión y el diseño de políticas de ingreso y permanencia; dialogando con un lenguaje artesanal que surge del discurrir aquellas identidades reales, ocultas y que muchas veces escapan de lo esperado.

Implementación, resultados y diálogos que surgen

Llevando adelante procesos descriptivos e interpretativos de los lenguajes y acciones de los actores y teniendo en cuenta su contexto institucional, decidimos la implementación de un cuestionario con corte cualitativo, a partir de las significaciones de los sujetos (Vasilachis de Giardino, 2006). Se aplicó dentro del módulo Prácticas Educativas en el Campo Disciplinar mediante el cual se busca introducir a los ingresantes en el campo específico de la carrera elegida. El número de muestra fue de 625 ingresantes 2023 de un total de 1500 inscriptos, pertenecientes a todas las sedes de la Facultad. Según los datos, sus edades rondan entre los 18 a 29 años. Con respecto a su lugar de procedencia, este varía según la sede, pero en general las que corresponden a sedes del interior de la provincia en su mayoría provienen de zonas aledañas. En la Sede Oro Verde se inscribieron estudiantes de Paraná y sus alrededores, Santa Fe, Tierra del Fuego, Córdoba, Misiones, Buenos Aires y Corrientes. Al indagar sobre qué realizaron el año anterior, un 70% han manifestado haber terminado sus estudios secundarios, seguido por aquellos que han transcurrido alguna carrera superior y en menor escala quienes solo trabajan. En esta línea, se les consultó si la terminalidad de la escuela secundaria, su trabajo o la carrera que cursaron tenía relación con la carrera elegida; en su mayoría no hubo relación. Sobre la elección de la oferta académica, un 40% afirma que lo hizo por comentarios realizados por algún familiar, conocido o allegado a la facultad. El 30 % refirió la página web o redes sociales de la facultad y el resto afirman haberla conocido por asistir a las ferias de carreras, organizadas por la facultad u otras en otros ámbitos, viajes escolares y actividades que la secundaria organizó. Les consultamos por las expectativas que les generaba la carrera que eligieron y un gran número de estudiantes sostienen que quieren que la carrera les ofrezca oportunidades laborales y otros manifiestan que les gustaría poder terminar sus estudios en tiempo de plan de estudios. Quienes ingresaron a profesorados, manifiestan que se ven trabajando en las aulas en secundaria. Algunos sostienen que la carrera les brindará la base para seguir estudiando posgrados relacionados

¹ Sede Central Oro Verde, Sede Basavilbaso, Sede Chajarí, Sede Concepción del Uruguay, Sede Crespo, Sede Diamante, Sede Federación, Sede Gualaguaychú, Sede Santa Elena, Sede Villaguay, Extensiones Áulicas Gualaguay y Nogoyá.

con la misma y en su mayoría exponen que esperan que sea de aprendizaje y los enriquezca. Estos aportes, nos ofrece un panorama de quienes eligen hoy las carreras de la Facultad y constituyen un inicio hacia el cómo se construye el oficio de estudiante; sin desconocer, que el oficio es una construcción que exige la apropiación de diversas herramientas que desde las políticas de ingreso y permanencia se deben ofrecer; revalidando el lugar que ocupa la institución universitaria en el proceso de construcción de este oficio e invitándonos a re-configurarnos y a dialogar, desde la gestión y la docencia, con aquellas realidades silenciosas, muchas veces ajenas pero muy personales para quienes las transitan, aprendiendo a advertir (situaciones)... para transformar (realidades).

Referencias bibliográficas

- Manuale, M. (2014). El oficio de estudiante universitario y el problema del ingreso: miradas y aportes desde el Gabinete Pedagógico de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. *Aula Universitaria*, 1(15), 43–57. <https://doi.org/10.14409/au.v1i15.4367>
- Vasilachis de Gialdino (2006). *La investigación cualitativa*. Gedisa Editorial. España.

I.b FORMACIÓN DE PROFESORES

La reflexión didáctica durante la Residencia docente sobre el tema “Circuitos eléctricos”

Cecilia Biggio¹, Guillermo Cutrera¹, Gisele Medel¹ y María Fernanda Echeverría¹

¹ Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Educación Científica.
cbiggio@mdp.edu.ar

Resumen: La Residencia docente se configura como un espacio apropiado para interrelacionar teoría y práctica a través de la reflexión. Desde una metodología cualitativa, a través de un estudio de caso, en esta investigación se buscó comprender cómo tres residentes de un profesorado universitario en física reflexionaron a partir de una problemática didáctica, seleccionada por ellos, durante el trabajo en pareja pedagógica en una escuela secundaria con el tema “circuitos eléctricos”. Se identificaron y analizaron las modalidades de escritura presentes en las reflexiones de los residentes. Los resultados indicaron que la investigación a partir de la delimitación de problemáticas didácticas presenta potencial para promover la formación docente reflexiva.

Palabras Clave: formación docente reflexiva, práctica reflexiva, electrodinámica.

Introducción

Los profesores en ejercicio no siempre se posicionan en posturas reflexivas sobre sus prácticas de enseñanza, lo que vuelve necesario más investigaciones acerca de estrategias tendientes a propiciar la práctica reflexiva durante la formación del profesorado (Nocetti, Saez, Contreras, Soto y Espinoza, 2020). Recuperando la importancia de las prácticas reflexivas, este trabajo se inscribe en la formación inicial de profesores en física. Se presenta un avance de los resultados de una experiencia formativa de reflexión sobre la práctica docente durante la residencia docente. En este contexto entendemos a la reflexión como un proceso individual y colaborativo, que involucra procesos cognitivos, sentimientos y emociones, para la identificación y descripción de cuestiones significativas, la adopción de una mirada crítica, la verbalización, la objetivación y la evaluación desde diversas perspectivas, con el propósito de reorientar las prácticas de enseñanza (Jay y Johnson, 2002).

Metodología

La presente investigación se inscribe en una metodología cualitativa centrada en un estudio de caso, correspondiente a tres futuros docentes de física durante su Residencia docente en un profesorado universitario en Física. Durante cuatro clases, los futuros profesores elaboraron diarios y analizaron las transcripciones de clase. A partir de estos dispositivos, los residentes elaboraron un informe final

de su Residencia (IFR) centrado en la construcción y análisis de una problemática didáctica. A efectos de este análisis, se consideraron modalidades de escritura recuperando los niveles de reflexión propuestos por Jay y Johnson (2002) -reflexión descriptiva, comparativa y crítica- y escritura descriptiva de Hatton y Smith (1995).

Resultados

La modalidad de escritura privilegiada en el análisis fue la escritura descriptiva (por ejemplo, “[...] el objetivo principal era presentarles a los chicos un simulador de construcción de circuitos, el cual iba a ser utilizado en esta clase y en la próxima.”). En términos de frecuencia, continuó la reflexión crítica (por ejemplo, “es importante estar atentos [...] a cómo [...] podemos llegar a confundir nuestro modelo y reproducir [...] asociaciones erróneas que surgen en el aula.”), continuando las modalidades comparativa (como: “[...] nos preguntamos si hubo o no cambios en el modelo pensado, si los hubo a qué se debieron y de qué forma sucedieron”) y descriptiva (por ejemplo, “[...] al hacer la pregunta ¿Qué son de un circuito?, tomé conciencia que estaba pidiéndole a los alumnos una definición, lo que desde un principio sabía que presenta una gran dificultad [...]”) (figura 1).

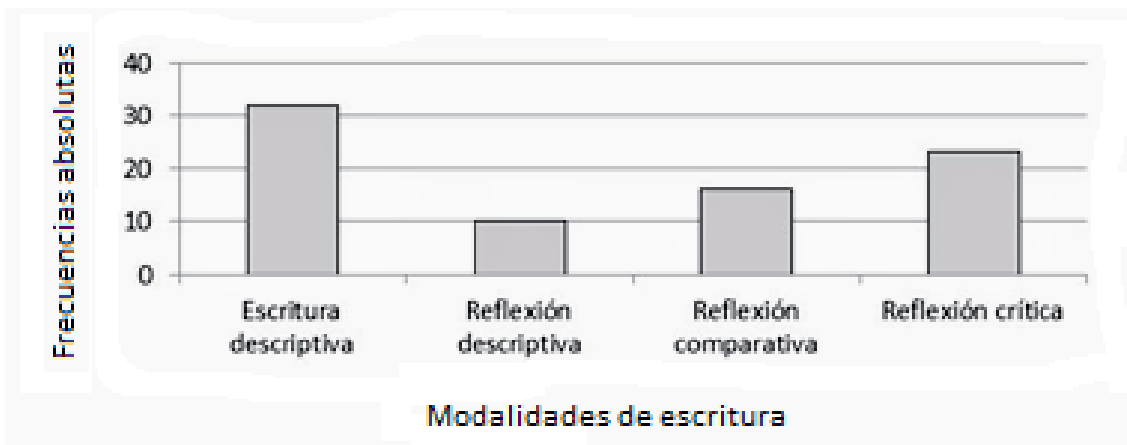


Figura 1. Frecuencias absolutas de aparición de las distintas modalidades de escritura en el IFR.

Discusión y conclusiones

Si bien la modalidad de escritura descriptiva fue privilegiada en el análisis de los residentes, los dispositivos implementados en la Residencia posibilitaron la expresión de la modalidad crítica en el análisis de los residentes. En particular, esta modalidad fue relevante al permitir guiar futuros cursos de acción durante la secuencia y en el análisis de las implicaciones didácticas en los aprendizajes. El trabajo con las dificultades didácticas permitió la emergencia de diferentes temáticas que no recuperamos en este trabajo. El análisis de las relaciones entre las modalidades de escritura privilegiadas según las temáticas se inscribe en la continuidad de esta investigación.

Referencias bibliográficas

Hatton, N., y Smith, D. (1995). Reflection in teacher education: Towards definition and implementation. *Teaching and Teacher Education*, 11(1), 33-49.

Jay, J. K., y Johnson, K. L. (2002). Capturing complexity: A typology of reflective practice for teacher education. *Teaching and teacher education*, 18(1), 73-85.

Nocetti, A., Saez, F., Contreras, G., Soto, C., y Espinoza, C. (2020). Práctica reflexiva en docentes: Una revisión sistemática de aspectos teórico-metodológicos. *Revista ESPACIOS*. ISSN, 798, 1015.

Desarrollo del Conocimiento Profesional Docente de Futuros Profesores de Química mediante la Reflexión

María Fernanda Echeverría¹, Cecilia Biggio¹, Daniela Solis Medrano¹

¹Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Educación Científica.

mafernandaecheverria@gmail.com

Resumen: En el presente trabajo se analiza cómo una estudiante de un profesorado universitario de Química expresa los cambios en el Conocimiento Profesional Docente (CPD), durante la cursada de una asignatura de la formación Práctica, cuando participa de una propuesta de formación centrada en la Reflexión. Desde una metodología cualitativa, a través de un estudio de caso, en esta investigación se estudiaron las reflexiones y promulgaciones promovidas mediante diferentes dispositivos diseñados para tal fin, a través del Modelo Interconectado para el Conocimiento Profesional Docente (MICPD). El análisis de los datos se desarrolló a partir de la identificación de regularidades y divergencias en los diferentes registros, evidenciándose los cambios más relevantes en las categorías Orientaciones para la Enseñanza de la Ciencia, Conocimiento de Estrategias para la Enseñanza de la Ciencia y Conocimiento sobre el Aprendizaje y los Estudiantes.

Palabras Clave: Práctica de la Enseñanza, Conocimiento Profesional Docente, Modelo Interconectado.

Introducción

El espacio de las Prácticas Docentes durante la formación inicial es un ámbito dinámico y complejo, en el cual se articula el pensamiento y conocimiento del docente (Schön, 1992), desarrollándose capacidades mediante el análisis y la reflexión de la práctica contextualizada (Davini, 2015). Este espacio debe favorecer la construcción del docente al confrontar la acción y marcos referenciales, como una forma de articular la teoría y la práctica, y permitir así, resolver problemas prácticos.

En esta investigación se buscó describir las formas en que se expresan los cambios en el CPD de una futura profesora de química en una de las etapas de la formación práctica, como parte de un proyecto de tesis que tiene como objetivo analizar la construcción del CPD en futuros profesores de Química durante su Formación Práctica al participar de una Propuesta de Formación centrada en la Reflexión. A partir de los resultados obtenidos, se pretende aportar a la formación de docentes de química críticos y capaces de regular su propio aprendizaje durante el ejercicio de la profesión, así como a la mejora del diseño de propuestas de formación de los mismos.

Fundamentos teóricos

Se llama “Desarrollo del Conocimiento Profesional” (DCPD) (Cooper y Van Driel, 2019) al complejo proceso a través del cual el docente logra construir y apropiarse de un saber que le permite actuar y responder a los requerimientos de la práctica. El MICPD, diseñado por Clarke y Hoolingsworth (2002) para el trabajo con la pre-práctica, es un instrumento que permite identificar y caracterizar los cambios que se dan en el CPD. Este modelo considera que los cambios dan cuenta del Desarrollo Profesional y ocurren, mediados por procesos de reflexión y promulgación, entre cuatro dominios: Dominio Personal (DPe), correspondiente a los conocimientos, creencias y actitudes del docente; Dominio de la Práctica (DPr) comprendido por toda intervención/actuación profesional; Dominio de la Consecuencia (DC), comprendido por los resultados de la práctica docente; y Dominio Externo (DE), considerado como toda fuente de información o estímulo. Bajo este modelo se asume al desarrollo profesional como un proceso de aprendizaje continuo, no lineal y complejo, de carácter situado y multicausal.

Metodología

Se realizó un Estudio Interpretativo a través de un estudio de caso a lo largo de la cursada de la asignatura Prácticas Docentes del Profesorado de Química de la Universidad Nacional de Mar del Plata; conformando la Etapa II de un estudio de Tesis de tipo longitudinal. Se implementaron distintos dispositivos, como Diarios de Clase, Portafolios y diseño de microclases, que implicaron un proceso de elaboración y análisis por parte de la estudiante durante la resolución de las diferentes actividades. A partir del análisis de los registros, se identificaron y codificaron las principales promulgaciones y reflexiones, según las categorías planteadas a priori en función de las unidades temáticas trabajadas en la asignatura.

Resultados y Discusión

Una vez identificados y registrados los cambios expresados en cada categoría, se calcularon las frecuencias (Figura 1), pudiendo decir que el mayor número de cambios se relacionó con las Orientaciones para la Enseñanza de la Ciencia, Conocimiento de Estrategias para la Enseñanza de la Ciencia y Conocimiento sobre el Aprendizaje y los Estudiantes. La cantidad de reflexiones y promulgaciones respecto de la Evaluación y Conocimiento Curricular, evidenciaron la necesidad de ajustar los dispositivos puestos en juego a lo largo del trayecto de estudio.

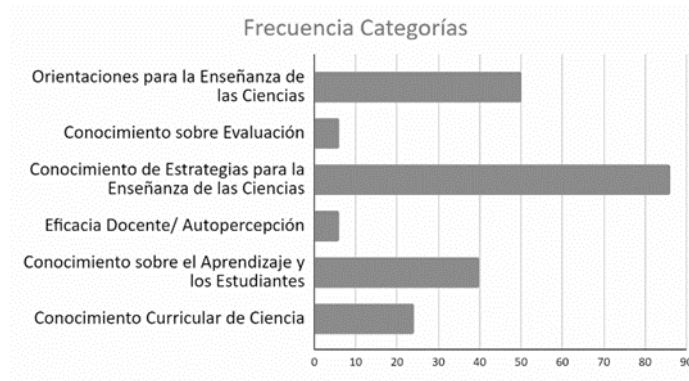


FIGURA 1. Frecuencias para las Categorías de Análisis

Referencias bibliográficas

- Clarke, D. y Hollingworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18(8), 947-967.
- Cooper, R. y Van Driel, J. (2019). Developing Research on PCK as a Community. En Hume, A., Cooper, R., y Borowski, A. (Eds.), *Repositioning Pedagogical Content Knowledge in Teachers' Knowledge for Teaching Science*, pp. 301-313.
- Davini, Ma. C. (2015). Acerca de las Prácticas Docentes y su Formación. Área de Desarrollo Curricular Dirección Nacional de Formación e Investigación. Instituto Nacional de Formación Docente.
- Schön, D. (1992). *La Formación de Profesionales Reflexivos* (Vol. 1). Barcelona: Paidós.

Uma análise textual discursiva sobre a constituição docente e o ensino de ciências: compreensões iniciais

Joana Ferronato Fagundes¹, Paula Vanessa Bervian²

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul. ² Universidade Federal da Fronteira Sul
paulavanessabervian@gmail.com

Resumen: A Constituição Docente acontece processualmente por meio de interações entre diferentes ambientes formativos, ao longo da profissão, envolve a apropriação de diversos conhecimentos. Neste trabalho analisamos os fenômenos que emergem da relação entre a Constituição Docente e o Ensino de Ciências. Com isso, realizamos uma busca na Plataforma SciELO que contempla esse objetivo, logo nosso *corpus* textual de análise é composto por 11 publicações. Estas estão sendo analisadas por meio da Análise Textual Discursiva (ATD). Como resultados preliminares emergiram cinco Categorias Iniciais que apresentam aspectos sobre a Constituição Docente da área de Ciências ser um processo contínuo, envolvendo o domínio dos saberes docentes, do conhecimento do contexto e o papel da reflexão ao longo do processo formativo.

Palabras Clave: Formação docente; Ciências; Conhecimento Pedagógico do conhecimento.

Introdução

Ao longo da constituição docente o profissional constrói interações entre ambos ambientes que permite com que sejam observados elementos importantes na constituição do seu perfil profissional. Nesse contexto, ao longo do caminho é destacado sobre a construção do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), em que o professor articula o seu conhecimento científico com o pedagógico (Shulman, 2005; Bervian; Pansera-de-Araújo, 2020). Nosso objetivo é analisar os fenômenos que emergem da relação entre a Constituição Docente e o Ensino de Ciências.

Metodologia

Com base na metodologia de Análise Textual Discursiva (ATD) nossa pesquisa é de caráter qualitativo, na qual analisamos publicações coletadas na Plataforma SciELO utilizando os descritores “Constituição Docente”, “Formação Docente”² e “Ensino de Ciências”. O corpus textual, composto por 11 publicações, foi analisado de acordo com as etapas da ATD: Unitarização, Categorização e Comunicação (Moraes; Galiazzi, 2016).

² Utilizaremos “Constituição Docente” como sinônimo de “Formação Docente”.

Resultados e Discussões

Organizamos as Categorias Iniciais em um quadro com a relação entre as mesmas e os Parágrafos síntese (Quadro 1).

Categorias Iniciais	Parágrafo síntese
Perfil de professor	Permite observar que há elementos subjetivos (experiências formativas) e objetivos (prática docente) que constituem o professor.
Contribuição da reflexão sobre a prática na Constituição Docente	Ação necessária para a construção de uma consciência crítica e uma formação de qualidade de professores de Ciências.
Saberes docentes e a sua relação com a Constituição Docente	Interação e apropriação de conhecimentos específicos e pedagógicos para a atuação do docente.
Experiência docente e a sua Relação com a Constituição Docente	Construção de experiências formativas por meio da interação de diferentes ambientes (acadêmico e escolar).
Relação entre pesquisa acadêmica e pesquisa escolar	A pesquisa constrói e potencializa a interação entre conhecimento científico e pedagógico.

Quadro 1: Relação entre Categorias Iniciais e os Parágrafos síntese

A partir da análise observamos que as Categorias Iniciais se relacionam entre si a respeito da Constituição Docente na área de Ciências. A qual possibilita refletir sobre a influência dos diferentes contextos formativos, os quais a pesquisa é uma atividade que dialoga entre esses diferentes contextos.

Conclusão

A partir das Categorias Iniciais evidenciamos elementos que fazem parte do fenômeno investigado “Relação entre Constituição Docente e o Ensino de Ciências” em que a Constituição Docente perpassa um Perfil de Professor que reflete sobre a prática, assim experiência e se apropria de saberes, relacionando a pesquisa acadêmica e a pesquisa escolar.

Referencias bibliográficas

Bervian, P. V.; Pansera-de-Araújo, M. C. (2020). A comunidade autorreflexiva na constituição dos conhecimentos de professor pela investigação-formação-ação. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 118–134, 2020.
DOI:10.14483/23464712.14467. Disponível em:

<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/GDLA/article/view/14467>. Acceso em: 12 may. 2023.

Moraes, R.; Galiazzi, M. C. (2016). *Análise textual discursiva*. 3. ed. Revisada e Ampliada. Ijuí: Editora Unijuí, 2016. Disponível em: <https://www.editoraunijui.com.br/produto/amostra/2250>. Acesso em 09 de maio de 2023.

Shulman, L. S. (2005). Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*. v. 9, n. 2, p. 0.

Desarrollo del TPASK de docentes en servicio a través de un Curso e-learning de Química Computacional Educativa

José Hernández-Ramos^{1,2}, Lizethly Cáceres-Jensen^{1,3}, Jorge Rodríguez-Becerra⁴

¹ Physical & Analytical Chemistry Laboratory, Departamento de Química, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. ² Programa de Doctorado en Educación, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. ³ Núcleo Pensamiento Computacional y Educación para el Desarrollo Sostenible, Centro de Investigación en Educación, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. ⁴ Escuela de postgrado, Universidad Tecnológica Metropolitana.

jose.hernandez@umce.cl

Resumen: El uso de la tecnología en la educación ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años. En este sentido, la química computacional (CC) como subdisciplina de la química se considera un cuerpo de conocimiento dinámico debido a los constantes avances en los métodos computacionales, convirtiéndola en una tecnología emergente con alto potencial de aplicación en la enseñanza y aprendizaje de la química. A partir del análisis de contenido cualitativo, este estudio investiga las percepciones de los profesores de química en servicio que participaron de un curso e-learning de química computacional educativa (QCE). Se revela que los docentes reconocen la importancia de la CC. Sin embargo, su proyección a una implementación práctica en aula todavía presenta desafíos. En este sentido, el desarrollo del Conocimiento Tecnológico Pedagógico de las Ciencias (TPASK) y la integración efectiva de la CC en la práctica docente son aspectos fundamentales para mejorar la calidad de la educación en el contexto actual.

Palabras Clave: TPASK, Química Computacional Educativa, e-learning.

Introducción.

El escenario educativo actual enfatiza la necesidad de contar con docentes altamente capacitados y actualizados, capaces de innovar y desarrollar habilidades necesarias para fomentar en sus estudiantes competencias que les permitan comprender tanto el mundo natural como tecnológico, de manera que puedan participar de forma informada y activa en las decisiones y acciones que afecten su bienestar y el del resto de la sociedad. En este escenario, el marco del TPASK se posiciona como un modelo relevante en la formación inicial y continua de los docentes de ciencias. Puesto que da cuenta de cómo utilizar la tecnología científica emergente para implementar entornos de aprendizaje que promuevan el aprendizaje de las ciencias en los estudiantes (Rodríguez-Becerra y col., 2020). En este sentido, el objetivo de este estudio es evaluar la percepción y desarrollo de los

constructos asociados al TPASK de los profesores de química que participaron de un curso e-learning de QCE.

Metodología

La percepción de los docentes respecto a los elementos relacionados al curso de QCE se realizó mediante un grupo focal, que contenía preguntas abiertas y cerradas que buscaban recoger información sobre las experiencias desarrolladas durante el curso. Los participantes de la investigación comprenden una cohorte de 108 docentes en servicio que participaron en el curso de QCE. Se seleccionó una submuestra para el estudio del grupo focal entre aquellos que completaron con éxito más del 90 % de las actividades prescritas y lograron una calificación aprobatoria en el curso ($n = 6$). El análisis de datos se realizó utilizando análisis de contenido cualitativo, categorizando las expresiones de los participantes en función de la pregunta de investigación. La validez y confiabilidad del proceso de análisis se confirmó haciendo que otro investigador repitiera el proceso de categorización utilizando el método de confiabilidad entre evaluadores (índice de Kappa).

Resultados y Discusión

Los episodios discursivos sobre la percepción de los docentes en servicio que participaron en el curso de e-learning de QCE se organizaron en base al Conocimiento Pedagógico (PK), Conocimiento Tecnológico (TK), Conocimiento de las Ciencias (SK), Conocimiento Pedagógico de las Ciencias (PSK), Conocimiento Tecnológico Pedagógico (TPK), Conocimiento Tecnológico de las Ciencias (TSK) y TPASK. Estos episodios muestran que el uso de software de química computacional es una forma efectiva de mejorar las habilidades científicas, como el procesamiento de datos y el análisis de evidencia científica. Estas habilidades permiten el desarrollo de investigaciones científicas y la generación de ambientes de aprendizaje que integran tecnologías digitales a partir de escenarios que involucran problemas reales. El desarrollo de TSK se evidencia de igual forma en la percepción de los participantes en relación a la incorporación de herramientas de química computacional en su proceso de aprendizaje. En esa línea, los docentes demuestran la apropiación del uso de bases de datos científicas, así como software de modelado. Además, los participantes dan cuenta que el uso de software de química computacional permite modelar y visualizar en 3D procesos que muchas veces son abstractos, como una interacción proteína-ligando, favoreciendo la comprensión del conocimiento científico para el diseño de actividades de aprendizaje, contribuyendo directamente al constructo TPASK. Sin embargo, el uso del tiempo no lectivo surge como un gran obstáculo para este proceso ya que los docentes, si bien cuentan con los conocimientos necesarios para crear un ambiente de aprendizaje utilizando tecnologías (TPK), revelan que el tiempo de preparación para estas experiencias de aprendizaje no es suficiente.

Conclusión

Se evidencia un desarrollo sustancial en relación a la potencial integración de herramientas tecnológicas y software de CC. Sin embargo, la aplicación real de este conocimiento sigue siendo un desafío para muchos profesores. Es importante señalar que el uso de estas herramientas no necesariamente indica una comprensión profunda del potencial de la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje. Por lo tanto, los docentes deben adquirir habilidades técnicas y un conocimiento crítico del uso de la tecnología en el aula y su impacto en el aprendizaje de los estudiantes. En este contexto, la CC se posiciona como una disciplina que ofrece muchas herramientas y recursos valiosos para la enseñanza de la química.

Referencias bibliográficas

Rodríguez-Becerra, J., Cáceres-Jensen, L., Díaz, T., Druker, S., Bahamonde, V., Perna, J., & Aksela, M. (2020). Developing technological pedagogical science knowledge through educational computational chemistry: a case study of pre-service chemistry teachers' perceptions. *Chemistry Education Research and Practice*, 21(2), 638-654. <https://doi.org/10.1039/c9rp00273a>

Educação Ambiental na formação inicial de professores de Ciências: um olhar para o PIBID

Vanessa Cléia Palinski¹, Paula Vanessa Bervian²

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul. ² Universidade Federal da Fronteira Sul
vanessapalinski3@gmail.com

Resumo: Devido às constantes mudanças do meio ambiente a Educação Ambiental (EA) torna-se imprescindível. Porém é necessário que haja movimentos formativos de professores de Ciências com este enfoque, articulando a Educação Básica e Ensino Superior. Esse vínculo pode ser estabelecido a partir de meios como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) desenvolvido no Brasil. Neste trabalho, apresentamos um panorama inicial sobre pesquisas voltadas à EA no contexto do PIBID na área de Ciências. Para isso, desenvolvemos uma revisão bibliográfica do tipo estado do conhecimento na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Selecionamos três dissertações e três teses. Estas, foram codificadas com uma letra e número subsequente, seguido pela data de publicação, “D” para dissertação e “T” para tese, num movimento inicial de Análise Textual Discursiva (ATD). A partir da análise dessas pesquisas apresentamos resultados preliminares, tais como: os objetivos, temática ambiental, metodologia e considerações finais.

Palavras Chave: Meio ambiente, temática ambiental, movimentos formativos.

Publicações voltadas à Educação Ambiental no contexto do PIBID

D.1 (2015) teve como objetivo analisar a influência de atividades de Educação Ambiental (EA) crítica construídas e realizadas pelos sujeitos da pesquisa, em sua formação. A pesquisa de abordagem qualitativa é voltada para o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de uma Universidade do Estadual. Para esta, as licenciandas do programa desenvolveram atividades voltadas para temas como: questões socioambientais, meio ambiente, lixo na sociedade, história ambiental e bacias hidrográficas em uma turma de sexto ano na disciplina de ciências. A metodologia empregada foi a análise de conteúdo. Desta forma, as atividades agregaram valor para a formação das bolsistas, embora a EA crítica tenha sido pouco trabalhada.

D.2 (2016) teve como objetivo verificar como os bolsistas do PIBID Biologia concebem a importância da EA em sua formação inicial. A pesquisa de abordagem qualitativa, utilizou como fonte de dados documentos, observações de reuniões do programa, entrevistas com as coordenadoras do PIBID e por fim questionários. Com isso, buscou-se investigar a inserção da EA na formação inicial do PIBID, como está é trabalhada e as ações envolvendo a EA desenvolvidas nas escolas parceiras do

programa. A metodologia empregada para a análise dos dados foi a análise de conteúdo. Embora as lacunas estejam presentes no programa o mesmo contribui significativamente para a abordagem das questões ambientais na formação inicial.

D.3 (2016) tem como objetivo contribuir com a construção do conhecimento sobre práticas docentes em educação ambiental, em sua perspectiva crítica, aproximando as práticas utilizadas pelo grupo as realidades do ambiente escolar. Os dados da pesquisa foram coletados por meio de um grupo de discussão, composto por bolsistas e ex-bolsistas do PIBID, além de uma professora supervisora de biologia e a pesquisadora, a partir do qual abordaram sobre a necessidade de formar educadores ambientais e o trabalho transversal com a EA. A metodologia empregada foi a comunicativo-crítica. Portanto, o PIBID apresenta-se como um espaço formativo, contribuindo para a formação do professor, ambiente escolar e para a sociedade.

T.1 (2017) teve como objetivo geral analisar as formações discursivas que circulam na formação inicial, buscando compreender o contexto sócio-histórico e político e sua influência na constituição de sentidos sobre a EA. A pesquisa é um estudo de caso. Esta utilizou como fonte de evidências documentos referentes ao currículo, entrevistas, questionários e observações. A partir dos dados coletados, buscou-se investigar os entendimentos de EA, o conhecimento sobre a temática e a abordagem no Ensino Superior. Os sujeitos da pesquisa foram licenciandos em Ciências Biológicas, licenciandos bolsistas do PIBID, docentes de uma universidade federal e professores da escola básica. A metodologia empregada foi a Análise de Discurso (AD). A pesquisa conclui que o PIBID potencializa o processo de EA na formação inicial de professores.

T.2 (2017) teve como objetivo investigar como o ensino de conceitos ambientais podem contribuir na tomada de consciência e na elaboração conceitual de estudantes, em um contexto específico de educação escolar, e assim elaborar novas compreensões desses processos. Os sujeitos investigados foram duas pesquisadoras, uma mestranda, uma doutoranda, professora coordenadora e bolsistas do PIBID. Os dados foram obtidos a partir de questionários e reuniões que foram gravadas e transcritas, nestas eram discutidas as percepções sobre a natureza, crise ambiental e a formação do educador ambiental. A metodologia empregada foi a Análise Microgenética. Por fim, a pesquisa aborda sobre a complexidade da tomada de consciência, e demonstra a necessidade de mudanças que possibilitem o desenvolvimento de uma EA crítica.

T.3 (2018) possui como objetivo investigar a atuação de licenciandos de um curso de Biologia envolvidos no processo de desenvolvimento e aplicação de uma sequência didática investigativa sobre ambientes costeiros durante o PIBID. A pesquisa de abordagem qualitativa teve como participantes os bolsistas do programa, duas coordenadoras e uma professora supervisora. Para a coleta de dados foi realizado um questionário inicial, reuniões para a discussão de concepção de meio ambiente, produção e aplicação de uma sequência didática sobre variadas temáticas ambientais e entrevista semi-estruturada. Como metodologia foi empregada a análise de conteúdo.

Desse modo, os licenciandos posicionaram-se sobre as suas percepções ambientais, conseguindo refletir ao longo das sequências didáticas sobre os diferentes temas ambientais.

Portanto, a partir das pesquisas selecionadas observamos a importância da EA na formação inicial de professores, visto que, esses serão os futuros educadores ambientais, promovendo uma EA crítica, propiciando a formação de sujeitos responsáveis ambientalmente.

Mobilidade urbana em Fortaleza/Brasil: atividade de estudo mediada pela bicicleta na formação docente

Gabriel Silva Santos¹, Wagner Duarte José^{1,2}

¹ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. ² Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas.
ferreiragabi576@mail.com

Resumo: Apresentamos resultados preliminares de uma oficina de formação docente desenvolvida com licenciandos em Física do Programa de bolsas de iniciação à docência (PIBID), na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, em Vitória da Conquista - Bahia - Brasil. Pautados na Atividade de Estudo de Davidov, objetivamos destacar as contribuições de uma tarefa de estudo, realizada no formato de debate com Grupos de Observação e Grupos de Verbalização, na temática da bicicleta como modal urbano sustentável, com impactos positivos no trânsito, cidadania e direito à cidade. Como resultado, refletimos sobre as condições de aplicação da tarefa de estudo na escola, materiais e intelectuais, as diferentes possibilidades de sua modificação, e o caráter ativo no aprendizado.

Palavras-Chave: Formação docente, Atividade de Estudo, Mobilidade Urbana, Bicicleta, PIBID.

Introdução

Avanços na formação docente e nas políticas públicas educacionais brasileiras demandam novas formas de pensar o ensino de ciências/física, por exemplo, na discussão de temas amplos, associados a problemas contemporâneos e contradições presentes no cotidiano dos educandos. No PIBID, licenciandos têm seus primeiros contatos com a sala de aula na educação básica já nos primeiros semestres da graduação. Na condição de aprendizes da docência, vivenciam experiências docentes e descobrem cada um a sua maneira de ser professor. Não obstante, a construção da prática pedagógica deve estar ancorada em abordagens teóricas, metodologias e conhecimentos escolares que superem a concepção bancária da educação (FREIRE, 1987). Tendo em vista os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) apontados pela Organização das Nações Unidas (ONU), o Laboratório de Estudos e Pesquisas pró-docência em Física (LEPDFIS) vem desenvolvendo a temática da mobilidade urbana por bicicleta na educação básica e na formação de professores em Física, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Fundamentação Teórica

Este estudo apoia-se na Atividade de Leontiev e na Atividade de Estudo de Davidov. A concepção de atividade delimita a menor unidade de análise do comportamento humano e da transformação da natureza, está associada sempre a um objeto e a uma necessidade (LEONTIEV, 2010). As ações são as

etapas mentais que compõem a atividade e são diferenciadas pelo objetivo. Para cada ação temos um conjunto de operações que a delimitam; estas são passos concretos de implementação da ação, que está num nível mais consciente do ser humano. Para realizar as operações são necessários elementos materiais ou intelectuais enquanto condições para a construção de um grau maior de complexidade intelectual. Ao propor a atividade de estudo, Davidov reconhece uma unidade de análise menor, a tarefa de estudo com suas ações e operações. Esta concepção está ligada a uma inversão de papéis do que se espera na sala de aula, com o professor como parceiro que irá auxiliar o aluno no desenvolvimento heurístico de aprendizado de conhecimentos.

Metodologia

Realizamos a oficina com 12 licenciandos, em 120 minutos e com suporte de notebook, projetor e acesso à internet. Apresentamos o vídeo *Como a bicicleta mudou Fortaleza*, do canal *Bike é Legal* (<https://youtu.be/v4Gpy6oOWBs>), que tematiza o ato de pedalar nessa cidade, com destaque para a infra-estrutura, segurança no trânsito, pluralidade cultural, mobilidade urbana e direito à cidade. Em seguida, divididos em Grupos de Observação e Grupos de Verbalização (LIBÂNEO, 1990), debateram conflitos e soluções, alterando seus componentes. Destacamos aspectos de tarefas de estudo e o seu embasamento ligado a correntes teóricas sobre o desenvolvimento e a aprendizagem. Como avaliação da tarefa, questionamos aos discentes se realizariam essa tarefa em sala de aula da educação básica, que dificuldades teriam e quais modificações fariam.

Resultados e Discussões

As respostas dos discentes apontaram várias perspectivas de discussão, relacionadas à tarefa e sua aplicação: organização da sala e quantidade de alunos; infraestrutura da escola; possibilidades da tarefa em tempos curto; desconhecimento do tema; gestão da classe; maturidade; argumentação e como a estratégia ajuda na memorização dos argumentos. Todos esses aspectos são fundamentais no cotidiano do professor e foram discutidos nos aportes da Teoria da Atividade, nesse caso a atividade docente. Os primeiros estão ligados às condições materiais da escola e da organização em sala de aula. Apontam, também, condições de conhecimento sobre o tema e formas de pensar como essa dinâmica influencia no desenvolvimento da argumentação e da memorização. As modificações propostas foram na forma de divisão da sala com mais de dois grupos, realização de passeio de bicicleta, entrevistas, busca de outros temas com mesma dinâmica, pensar conflitos na própria cidade e a elaboração de texto dissertativo-argumentativo após a dinâmica. Todos esses temas sinalizam uma forma ativa de aprendizado e da construção do conhecimento.

Referencias bibliográficas

Freire, P. (1987). *Pedagogia do oprimido* (17a ed.). Paz e Terra.

Leontiev, A. (2010). Uma Contribuição à Teoria do Desenvolvimento da Psique Infantil. Em Vigotskii, L. S., Luita, A. R., Leontiev, A. (Eds.), *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem* (pp. 59-84).

Libâneo, J. C. (1990). *Didática*. Cortez Editora.

La reflexión como proceso Clave en la formación de estudiantes del Profesorado de Biología

Sofía Anahí Giuliani¹, María Florencia Di Mauro^{1,2}, Mara Yanina Martínez¹, Melisa Mariana Orlandini¹

¹ Universidad Nacional de Mar del Plata, Ciencias Exactas y Naturales, Prácticas Docentes.

² Profesorado de Biología.

sofigiuliani@gmail.com

Resumen: En el presente trabajo se exponen los primeros resultados del análisis de cambios en el Conocimiento Didáctico del Contenido sobre Biodiversidad durante la Práctica Docente reconocidos por una estudiante del Profesorado en Ciencias Biológicas. A partir del uso del Modelo Interconectado de Crecimiento Profesional Docente se analizaron los fragmentos del diario de clase de la estudiante. Los principales cambios corresponden al conocimiento de las estrategias de enseñanza, principalmente en los subcomponentes de gestión del tiempo, recursos y actividades, predominando los dominios de la práctica y personal.

Palabras Clave: desarrollo profesional docente, conocimiento didáctico del contenido, reflexión.

Introducción

El presente trabajo se inscribe en una línea de investigación que busca analizar cómo los futuros docentes de Biología dinamizan su Conocimiento Profesional mediante procesos reflexivos durante la formación inicial. En particular, el objetivo de este trabajo es analizar los cambios en los componentes del CDC sobre Biodiversidad durante la Práctica Docente reconocidos por una estudiante del Profesorado en Ciencias Biológicas. El Conocimiento Profesional Docente (CPD) es un saber profesional, construido a partir de los saberes para y sobre la enseñanza pero, a su vez, diferenciado, ya que se reconstruye mediante reflexiones sistemáticas en diferentes contextos de práctica. El CDC es el conocimiento y la capacidad de aplicación de estrategias de enseñanza que permitan fomentar la comprensión de un tema específico dentro de las limitaciones contextuales, culturales y sociales del aprendizaje (Park y Oliver, 2008), quienes describen un modelo del CDC organizado en un hexágono de seis componentes que interactúan entre sí. Clarke y Hollingsworth, (2002) proponen un modelo para explicar los cambios en el CPD a lo largo de la formación y el desarrollo docente, denominado Modelo Interconectado de Crecimiento Profesional Docente (MICPD), que sugiere que estos cambios ocurren a través de los procesos mediadores de "reflexión" y "promulgación" que pueden ocurrir en cuatro dominios diferentes: el Personal, el Externo, el de la Práctica y el de la Consecuencia. En este trabajo se utiliza este modelo como marco metodológico.

Metodología y Resultados

El análisis de las producciones de la estudiante mediante el modelo MICPD fue realizado tanto por las investigadoras como por la estudiante cuya producción se analizaba. Se realizó en primera instancia una clasificación de una serie de fragmentos pertenecientes a los diarios del practicante, en los cuales se narraron las clases y contenían reflexiones cercanas a la práctica. Se identificaron reflexiones y promulgaciones y a qué dominios involucraron. Luego se los designó con el componente del CDC a los que hacían referencia. El componente del CDC emergente en las reflexiones fue el de Conocimiento sobre las Estrategias de enseñanza. De este análisis se obtuvo el pictograma representado (figura 1). Los principales sub-componentes que fueron percibidos como cambio corresponden a los componentes gestión del tiempo y actividades, involucrando predominantemente los dominios de la práctica y personal. En relación a este cambio la estudiante luego de la primera clase manifiesta “necesito ayuda en estrategias para el manejo del tiempo, no pude completar mi planificación” (flecha 1). En el mismo sentido, luego de varias clases reconoce “nuevamente el tiempo no alcanzó, pero de forma casi automática utilice los círculos de comprensión y sobre la marcha decidía qué actividades y por sobre todas las cosas que conceptos quería que se llevaran de esa clase, en esta en particular el concepto de la ciencia como una disciplina dinámica” (flecha 9).

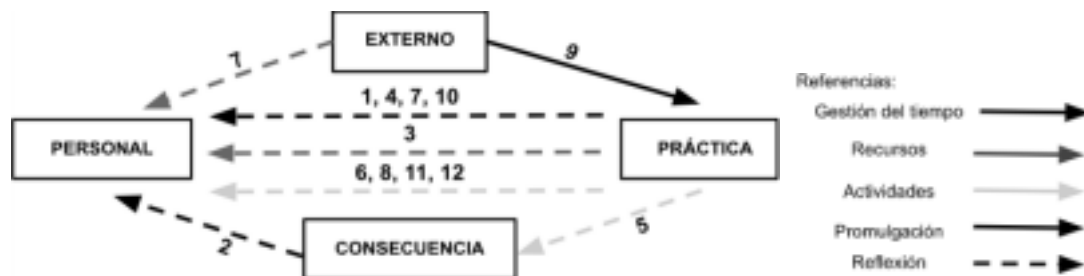


Figura 1. Pictograma que representa las relaciones entre los dominios de cambio para el Conocimiento de las Estrategias de Enseñanza. Los números corresponden a cada fragmento analizado en orden cronológico.

Finalmente, a modo de afirmación de los resultados mostrados la estudiante comparte “el espacio de la práctica docente es donde se ponen en juego muchas situaciones y donde se dan los primeros pasos en el mundo de la docencia. (...) Una llega a las clases con muchas ideas y conocimientos teóricos pero, al momento de llevar a cabo una clase, la teoría no siempre te resuelve lo que pasa en la práctica, ya que depende mucho del grupo con el que estemos trabajando. Entonces, por ejemplo la gestión del tiempo es algo que al principio suele ser un problema y clase a clase se va ajustando”.

Reflexión final

Estos resultados muestran las primeras evidencias de cómo el CPD se construye mientras se integran y re-describen los saberes del estudiante, dando lugar a un nuevo saber profesional emergente de ambos pero con características propias fruto de la idiosincrasia del profesor y de las demandas de complejidad, incertidumbre, singularidad y conflicto de valores propios de la actividad profesional.

Referencias bibliográficas

Park, S., & Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualisation of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, 38(3), 261-284.

Clarke, D., & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and teacher education*, 18(8), 947-967.

Relación entre Química y Matemática: una articulación imprescindible para la formación de docentes de Química

Matías Guichón^{1,2}, Laura Lanza^{1,3}, Valentina Mattos^{1,3}

¹ Consejo de Formación en Educación, Cerp del Centro. ² Departamento de Matemática.

³ Departamento de Química.

matiasguichon@gmail.com

Resumen: La enseñanza y el aprendizaje de la matemática en carreras de formación docente en las que esta es una herramienta y no una meta en sí misma es el foco de esta investigación. Se evidencian problemas en los docentes sobre qué matemática se va a enseñar y para qué se debe hacerlo en carreras de formación de profesorado de Química y Física. Encontrar y explicitar los vínculos de la especialidad de la carrera y la matemática involucrada que se enseña podría arrojar elementos para el diseño de actividades con un sustento disciplinar y conceptual. El trabajo interdisciplinar es fundamental y en esta investigación se trabaja analizando, buscando y articulando los aspectos comunes y necesarios utilizando como fuentes la bibliografía recomendada en el currículum de la formación docente en Uruguay. La metodología de trabajo y la fundamentación son aspectos que se van a presentar en este trabajo.

Palabras Clave: Matemática, Química, formación docente, articulación.

Relación entre Química y Matemática: una articulación imprescindible para la formación de docentes de Química.

En la formación de docentes de Química en el Uruguay el curso de Matemática para Química está presente en todos los diseños curriculares como parte de la formación específica del futuro docente. El vínculo existente entre ambas disciplinas no es claro por parte de estudiantes, pero tampoco por los docentes que imparten matemática en esos cursos. (Camarena, 2002, p.1)

En el plan de formación docente del 2008 (Sistema Único Nacional de Formación Docente 2008) se menciona la necesidad de integrar los contenidos y explicitarlos con el fin de formar un profesor integral (DFPD, 2008a, p.39). Pero tanto en el diseño curricular de matemática como en el de química solo aparece como sugerencia la necesidad de establecer vínculos, por lo que son los docentes a cargo de los cursos, dependiendo de su formación y voluntad establecerán o no los vínculos para articular los contenidos de matemática para química.

Los objetivos de esta investigación son identificar y explicitar las cuestiones matemáticas necesarias para el estudio de la química general y su enseñanza ¹ y a partir de esos vínculos generar

lineamientos didácticos para el diseño de actividades matemáticas en la formación inicial de los futuros docentes.

El proyecto se desarrolla tomando como marco teórico la Matemática en el contexto de la Ciencia desarrollado por Camarena (Camarena, 2002, p.3) y utilizando la bibliografía de referencia del curso de Química General I y su enseñanza, realizando un análisis de los temas, contenidos y conceptos matemáticos implícitos o explícitos en los mismos, como plantea Loureiro, Lutaif y Gomes (2016) el investigador en la etapa central debe buscar en los libros.

Conforman el grupo de trabajo docentes de química y matemática, donde se generan ricas dinámicas de intercambio, se identifica el tema, se discute el enfoque, la profundidad con que esos conceptos son tratados, qué notación se utiliza, similitud y diferencia en matemática y química, la aplicación de esos conceptos, las nociones o conceptos matemáticos aplicados, así como también si el concepto matemático movilizado es base teórica o herramienta. Dada la especificidad de los temas tratados el grupo de trabajo se conforma por tres docentes de química y tres de matemática. Los análisis se recogen en una tabla como la siguiente con cada uno de los textos analizados (Tabla 1).

Texto	Año	Cap. Pág. del capítulo	Concepto matemático movilizado	Concepto químico que moviliza el concepto matemático	Tipos de situaciones (problemas) en las que se moviliza el concepto	Notación (similitudes y diferencias en relación con lo que se trabaja en Matemáticas)	El concepto se moviliza como una herramienta o ¿Base teórica?	Comentarios

Tabla 1. Registro para una visión transversal de lo matemático en los contenidos químicos. Elaboración propia

Referencias bibliográficas

Camarena, P. (2002) Metodología curricular para las ciencias básicas en ingeniería. Disponible en: <https://repensarlasmatematicas.files.wordpress.com/2012/09/metodologc3ada-curricular-camarena.pdf>

DFPD (2008a). Sistema Único Nacional de Formación Docente 2008. Disponible en: http://www.cfe.edu.uy/images/stories/pdfs/plan_nacional/sundf_2008.pdf

DFPD (2008a). Sistema Único Nacional de Formación Docente 2008. Disponible en: http://www.cfe.edu.uy/images/stories/pdfs/planes_programas/profesorado/plan_2008/quimica/primer/matematica.pdf

CFE (2023a). Diseño Curricular de Profesor de Educación Media especialidad Química. Disponible en: https://cfe.edu.uy/images/stories/pdfs/planes_programas/plan_2023/profesor/programas_1ero/tray_especifico_1ero_quimica.pdf

Loureiro de Lima,G; Lutaif Bianchini,B y Gomes, E. (2016): DIPCING: una metodologia para o planeamiento ou redireccionamiento de programas de sneinho de matematica em cursos de

engenharia. COBENGE 2016. XLIV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA
27 a 30 de setembro de 2016. UFRN/ABENGE.

Investigar prácticas discursivas de enseñanza y aprendizaje en ciencias biológicas. Una experiencia de co-análisis

Florencia D'Aloisio¹, Gonzalo Bermudez^{1,2}, Lía Patricia García³, María Emilia Ottogalli^{1,2}, Pablo Emanuel¹ y Ana González^{4,5}

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Profesorado en Ciencias Biológicas. ² CONICET ³ Ministerio de Educación de Córdoba. ⁴ Ministerio de Educación de la Provincia de Buenos Aires. ⁵ Universidad Pedagógica Nacional.

fdaloisio@unc.edu.ar

Resumen: La complejidad inherente a toda práctica social, como lo son las de enseñar y aprender en contextos escolares, requiere de abordajes investigativos que apuesten por trascender actividades solipsistas y acotar las limitaciones de recurrir a una sola fuente de construcción o análisis de datos. En esta comunicación, se comparte parte de la “cocina metodológica” de una experiencia de investigación basada en diseño (IBD), profundizando en las características del análisis colaborativo del material empírico, realizado de forma grupal y sincrónica por participantes con diversos marcos conceptuales y trayectorias en investigación en ciencias. Se destaca la cualidad formativa de esta experiencia de co-análisis junto a la validación de los conocimientos construidos en Clave de triangulación metodológica.

Palabras Clave: investigación en ciencias naturales, análisis del discurso, metodología cualitativa.

Introducción

En esta comunicación compartimos una experiencia de análisis colaborativo realizada en el marco de un proyecto de investigación orientado a comprender, desde una perspectiva socioconstructivista, intercambios discursivos y circulación de saberes en procesos de enseñanza y de aprendizaje de conocimientos científicos biológicos situados en diversos contextos educativos³. Profundizamos en los aportes formativos y epistemológicos producto de analizar colaborativa y sincrónicamente una unidad didáctica sobre argumentación y conservación de la biodiversidad en Córdoba.

Una experiencia de co-análisis

El material empírico analizado consta de la transcripción de once (11) clases de la asignatura Ecología de 5° año (Ciclo Orientado en Ciencias Naturales), de una escuela media y técnica (IPEMyT) situada en una localidad aledaña a la ciudad de Córdoba. Titulada “Conservación de la biodiversidad en

³ Director: Gonzalo Bermudez, Codirectora: Florencia D'Aloisio. SECyT-UNC (Resol. SECyT N° 233/2020, RHCS 97/2021).

Córdoba: argumentando científicamente en defensa del bosque y las especies nativas”, la unidad didáctica, fue diseñada y desarrollada por dos integrantes del equipo de investigación (Autor 2 y Autora 3) siguiendo, entre otros, los objetivos de: promover la valoración de la argumentación como una actividad típica de la ciencia que aporta a la toma de decisiones y manejo de recursos naturales; enseñar los componentes de un argumento científico según el esquema de Toulmin; y fomentar su uso en el análisis crítico de problemáticas ambientales locales que afectan la biodiversidad y los procesos ecosistémicos. La posterior desgrabación y transcripción de registros de audio fue realizada por uno de estos docentes (Autor 2) junto a otra investigadora (Autora 4). Se utilizaron códigos comunes para identificar sujetos participantes, los respectivos turnos de habla, pausas e inflexiones de voces; y se distinguieron sucesivos “Episodios” (67), delimitados por un cambio en la actividad áulica o bien en los temas en discusión.

Desde un paradigma cualitativo-interpretativo (Vasilachis, 2006), el análisis fue realizado por un grupo de 6 integrantes, en unas 15 (quince) sesiones de lectura, análisis y escritura colaborativa de memos analíticos. Se consideraron categorías de análisis y preguntas orientadoras, construidas como corolario de seminarios de formación teórico-metodológica desarrollados en el equipo de investigación a partir de aportes de análisis didácticos, etnográficos, socio y psicolingüísticos de prácticas discursivas escolares en clases de ciencias. Se dispusieron las secuencias de clases y los recursos empleados en orden a complementar, ampliar o desambiguar lecturas durante el análisis de los episodios. En una *primera fase*, cada integrante leyó de forma autónoma las tres (3) primeras clases transcritas, identificando vinculaciones con las categorías analíticas y realizando anotaciones mediante comentarios en un documento colaborativo (Google Drive). En reuniones grupales posteriores, se socializaron, discutieron e integraron los comentarios individuales en memos analíticos. Advirtiendo la riqueza del intercambio en vivo de interpretaciones, en una *segunda fase* se trabajó de forma grupal sincrónica. En estas sesiones, se procedía a la lectura conjunta de cada episodio, el intercambio argumentado de apreciaciones sobre pasajes significativos y, finalmente, se construía un memo analítico, añadiendo secuencias discursivas textuales representativas y un título ilustrativo.

Al participar directores, tesis de posgrado, docentes de nivel secundario y estudiante de grado, las reuniones de análisis oficiaron al mismo tiempo como instancias formativas situadas sobre el quehacer investigativo, promoviendo mayores niveles de desarrollo y posicionamientos protagónicos en la construcción de conocimientos. Fue un marco de trabajo enriquecedor tanto para el análisis propiamente dicho como para las y los participantes, considerando la heterogeneidad de conocimientos disciplinares y experiencias en investigación en ciencias: psicología de los aprendizajes escolares y análisis socioantropológico de prácticas educativas (Autora 1); comunicación didáctica y construcción del conocimiento sobre diversidad (Autor 2); evaluación de impacto ambiental y conocimiento de marcos interpretativos previos y cultura escolar del grupo (Autora 3); conocimiento didáctico del contenido de las ciencias naturales (Autora 4); vinculaciones entre conocimientos

cotidianos y conocimientos científicos escolares en clases de ciencias naturales (Autor 5);
construcción discursiva de identidades estudiantiles y alfabetización científica crítica (Autora 6).

Esta heterogeneidad formativa y la modalidad de co-análisis facilitaron el desarrollo de la triangulación, una de las principales estrategias metodológicas en investigación cualitativa para robustecer la calidad y validez de los datos y análisis construidos (Mendizábal, 2006).

Referencias bibliográficas

- Mendizábal, N. (2006) Los componentes del diseño flexible en la investigación cualitativa. En I. Vasilachis (coord.), *Estrategias de investigación cualitativa* (pp. 65-105). GEDISA.
- Vasilachis, I. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*. GEDISA.

La práctica reflexiva y escritura en la formación docente inicial

Tatiana Pujol-Cols¹, Guillermo Cutrera¹ y María Basilisa García¹

¹) Departamento de Educación Científica. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar del Plata.

tati.pcols@gmail.com

Resumen: En este trabajo se examina el contenido de las reflexiones y las modalidades de escritura involucradas en el análisis de un futuro Profesor de Química en el contexto de las instancias postactivas en un aula del nivel superior de la educación secundaria, Provincia de Buenos Aires. Utilizando una metodología cualitativa, se estudia, además, cómo los contenidos y modalidades de escritura involucradas se relacionaron con cambios en el conocimiento profesional del residente.

Palabras Clave: práctica docente reflexiva; modalidades de escritura; Modelo Interconectado de Crecimiento Profesional Docente

Introducción

El presente trabajo se inscribe en la importancia de promover, en futuros profesores, instancias formativas tendientes a sistematizar prácticas reflexivas. En este contexto, adquiere importancia la evaluación del contenido de los análisis realizados por los practicantes como parte del proceso de formación a efectos de retroalimentar instancias que favorezcan prácticas reflexivas sobre las prácticas de enseñanza. En este estudio exploramos la escritura como mediación en la formación docente inicial, centrando la atención en una modalidad para su evaluación en términos de favorecer prácticas de retroalimentaciones futuras a los profesores en formación. Recuperamos un modelo de desarrollo profesional -Modelo Interconectado de Crecimiento Profesional Docente (MICPD) (Clarke y Hollingsworth, 2002) como dispositivo para evaluar el contenido del análisis que realiza un futuro profesor sobre su práctica, durante su Residencia Docente.

Objetivo

Analizar las modalidades de escritura, contenidos del análisis y cambios en el conocimiento profesional de un futuro profesor de química, a partir del contenido de sus diarios de clase elaborados en las instancias postactivas correspondientes a sus intervenciones en un aula de química del nivel superior de la educación secundaria de la provincia de Buenos Aires.

Metodología

Desde un enfoque cualitativo se llevó a cabo un análisis de contenido de los diarios de clase. Se utilizaron dos sistemas de categorías: Una de ellas, utilizando las categorías propuestas por Hatton y Smith (1995) para el estudio de la escritura reflexiva; otra, construida inductivamente, correspondiente a los contenidos priorizados por el practicante durante su análisis. Se elaboraron gráficos de frecuencias para la presencia de cada una de las categorías, complementándose esta lectura con la elaboración de tablas de coocurrencia. Para la identificación de cambios en el conocimiento profesional del residente, se recurrió al (MICPD).

Resultados y discusión

El análisis del contenido de los diarios elaborados por el practicante reveló la presencia de dos modalidades de escritura: reflexión descriptiva (n=12) y escritura descriptiva (n=59). Los contenidos priorizados en los diarios refirieron fundamentalmente al desarrollo de la clase, es decir, a una descripción de las actividades implementadas, la organización cronológica con la que se llevaron a cabo, la descripción de las características físicas del aula o laboratorio donde realizaron la intervención y de los recursos que presentaba disponibles. Además, el residente realiza valoraciones respecto al grupo de estudiantes (sobre su conducta, desempeño, y las conceptualizaciones logradas). En referencia al análisis del contenido de los diarios de clases, en términos del MICPD, la mayoría de las vinculaciones se dieron con el dominio de la consecuencia, lo cual sugiere que el residente, en la etapa postactiva, destaca resultados de su práctica de enseñanza y reflexiona sobre ellos con la intencionalidad de mejorarla a futuro. Las mayores frecuencias de codificación se dieron entre los Dominios de la Consecuencias y de la Práctica y las frecuencias más bajas entre los Dominios de las Consecuencias y Personal, por un lado, y del Personal con el de la Práctica, por otro.

Conclusiones y perspectivas

La presencia de escritura descriptiva y de reflexión descriptiva en el contenido de los diarios y la reducida o nula presencia de escritura crítica han sido reportadas por diversas investigaciones e impone el desafío de promover las diferentes modalidades en la escritura de los diarios. La lectura de las relaciones entre dominios, identificada en el MICPD, destaca la centralidad del Dominio de las Consecuencias en las relaciones interdominios. Esta centralidad debería ser evaluada en términos de la importancia que posee la recuperación de eventos relevantes durante la residencia. Los contenidos priorizados por el practicante en sus diarios se expresan en la relación del Dominio de las Consecuencias con el de la práctica. No obstante, lo que evidencia el MICPD es que no todos los eventos recuperados del dominio de la práctica promovieron instancias para tensionar el Dominio Personal del residente. Esta última consideración expresa la relevancia de complementar el análisis, centrado en las modalidades de escritura y contenidos priorizados, con las relaciones entre Dominios propuestas por el MICPD.

Referencias bibliográficas

- Clarke, D. & Hollingsworth, H. (2002). Elaborating a model of teacher professional growth. *Teaching and Teacher Education*, 18(8), 947-967
- Hatton, N. & Smith, D. (1995). Reflection in teacher education: Towards definition and implementation. *Teaching and Teacher Education*, 11(1), 22-49.

Las representaciones de las imágenes en la Educación Ambiental

Natalia Romina Velasquez¹, Silvia Gallo², Mariela Andrea Encina³

¹ Instituto Superior del Profesorado Dr. "Joaquín V. González". ² ISFD N° 23 Luján. ³ UNIPE,
Departamento Pedagógico de Ciencia y Tecnología.
velasquez.nataliaromina@gmail.com

Resumen: En un contexto en el que la producción y la circulación de imágenes aumenta de manera exponencial, este trabajo, que forma parte de una investigación más extensa, analiza las representaciones de ocho docentes de ciencias con relación a las imágenes que utilizan al enseñar Educación Ambiental. Esta temática fue seleccionada por tratar conocimientos complejos, transversales e integrales, y ser de actualidad. Para construir los datos se realizaron encuestas mediante un formulario digital con el objetivo de relevar imágenes y la interpretación por la cual fueron elegidas para la propuesta educativa. Siete de las ocho docentes adjudicaron interpretaciones unívocas a las imágenes. Así, consideramos que se vuelven necesarios los espacios de discusión y reflexión sobre el régimen visual en el que nos encontramos inmersos.

Palabras Clave: pedagogía de la imagen, régimen visual, alfabetización, Educación Ambiental.

Introducción

En las últimas décadas, las nuevas tecnologías y las redes sociales ampliaron la cantidad y el registro de las imágenes que inundan la vida cotidiana. Muchos datos se nos presentan diariamente bajo formatos visuales. Por ello, la habilidad para procesar, aprender y utilizar el lenguaje visual se está convirtiendo en una destreza esencial para tomar decisiones y desenvolverse en la sociedad actual. En el ámbito educativo, la pedagogía de la imagen (Dussel y col., 2010) busca que el estudiantado identifique y analice problemas, articule lenguajes y relacione las diferentes producciones al contexto histórico y cultural en el que se producen dichas imágenes. Por otro lado, la Ley Nacional de Educación Ambiental Integral N° 27.621 recupera la importancia de la alfabetización crítica para la ciudadanía. Cuando se abordan estos contenidos en las escuelas, es frecuente que se utilicen imágenes como fotografías, mapas, gráficos, entre otros, en las cuales subyacen diversas y hasta concepciones contradictorias de naturaleza y ambiente, respondiendo a múltiples marcos teóricos. Así cabe preguntarnos ¿de qué manera se utilizan las imágenes al enseñar Educación Ambiental (EA)? En particular, en este trabajo que forma parte de una investigación más amplia, indagamos y analizamos las representaciones de docentes de ciencias respecto a las imágenes que seleccionan y utilizan en prácticas de enseñanza de EA.

Marco teórico

En esta investigación entendemos a las imágenes como construcciones sociales simbólicas elaboradas a partir de un sistema de códigos y un lenguaje característico (Mitchell, 2003). De esta manera, las imágenes no resultan absolutas, transparentes, naturales, claras y automáticas. Existe en ellas una intencionalidad y forma específica de comunicar. Sin embargo, esto podría pasar inadvertido para quienes compartimos un régimen visual. Este propone un modo de ver que establece jerarquías de la vista y naturaliza nuestra visualidad. La visualidad se constituye en las prácticas culturales y, por tanto, es un hecho social en relación con el contexto, las subjetividades y los saberes. La visualidad se aprende y se cultiva en relación con otros. Sus prácticas de representación y recepción responden a las éticas, políticas, a la epistemología del ver y del ser visto.

Tal como expresa Castro (2011), si nos preguntamos acerca del concepto de naturaleza posiblemente muchos evoquemos imágenes similares. Nuestras percepciones están siempre atravesadas y formadas por sistemas de ideas, por la cultura de cada época, lugar y formación social. Lo mismo ocurre con las representaciones sobre el ambiente y la EA.

Entendemos que estas nociones interpelan a la escuela, ya que busca desarrollar múltiples alfabetizaciones necesarias para vivir y desempeñarse en el mundo actual, y le exigen sostener una vigilancia epistemológica tanto en las corrientes de educación ambiental como en la cultura visual.

Metodología, análisis de datos y conclusiones

La investigación se realizó con ocho docentes de ciencias que se desempeñaban en nivel secundario del área metropolitana de Buenos Aires. Se les solicitó, por medio de un formulario de Google, que compartieran imágenes utilizadas en las prácticas de enseñanza de EA y se les preguntó qué mostraba la imagen. A partir de las respuestas obtenidas se construyeron dos categorías de análisis. La primera, denominada *“atribuye un sentido unívoco a la imagen”* incluye las representaciones de las docentes que interpretan a la imagen sólo con el sentido de lo que ellas pretenden mostrar. Esta posición no cuestiona el régimen visual ni advierte que podría haber pluralidad de interpretaciones de las imágenes. Así, las despojarían de su carácter social y dificultarían revelar los sesgos ideológicos que en ellas subyacen. Esta lógica, y más sobre el ambiguo y complejo campo de la EA, obstaculiza la lectura crítica y toma de decisiones responsables. Dentro de esta categoría se incluyen las respuestas de siete de las ocho docentes. En la segunda categoría, denominada *“atribuye múltiples sentidos a la imagen”* incluimos sólo a una docente. En este caso, explicitó la decisión de darle un sentido específico a la imagen, de tomar algunos aspectos para abordarla a sabiendas que se estaban dejando otros de lado. De esta manera, no le atribuye un sentido único o transparente.

A partir de esta investigación, consideramos necesaria la discusión y reflexión sobre la utilización de imágenes para interpelar a las fuentes, las tecnologías que las soportan y los materiales visuales como parte de su inclusión en una propuesta educativa. En el contexto actual, las imágenes nos

presentan un desafío constante de pensamiento y actuación para alfabetizar visual, científica, tecnológica y críticamente a nuestros estudiantes e interpelar el régimen visual.

Referencias bibliográficas

Castro, H. (2011). Naturaleza y ambiente. Significados en contexto en Gurevich, R. (comp.), *Ambiente y educación. Una apuesta al futuro* (pp. 43-74). Paidós.

Dussel, I., Abramowski, A., Igarzábal, B. y Laguzzi, G. (2010). Aportes de la imagen en la formación docente. Abordajes conceptuales y pedagógicos. Instituto Nacional de Formación Docente. Proyecto Red Centros de Actualización e Innovación Educativa.

Mitchell, W. J. T. (2003). Mostrando el ver: una crítica de la cultura visual. *Estudios Visuales: Ensayo, teoría y crítica de la cultura visual y el arte contemporáneo*, (1), 17-40.

Mapa mental del CDC de dos docentes formadores al enseñar Didáctica de las Ciencias Naturales

María Emilia Ottogalli^{1,2}, Gonzalo M.A. Bermudez^{1,2}

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Cátedra de Didáctica General y Especial. ² CONICET.

emilia.ottogalli@unc.edu.ar

Resumen: El campo didáctico constituido en torno al estudio e intervención en la tarea de enseñar forma parte de los espacios de formación docente. En los Profesorados de Educación Primaria de la provincia de Córdoba existe un espacio curricular denominado Ciencias Naturales y su Didáctica, que combina contenidos de las Didácticas de las Ciencias Naturales y disciplinares de las Ciencias Naturales. Para conocer cómo se configuran los saberes de docentes formadores al enseñar esta asignatura, recurrimos al constructo del Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC). A partir de entrevistar a 2 docentes y codificar sus expresiones, elaboramos mapas mentales de CDC de cada uno de ellos. Los mapas revelan diferencias significativas en cuanto a la cantidad y diversidad de saberes expresados para enseñar la didáctica, en parte originados por la formación de base de cada docente.

Palabras Clave: Conocimiento Didáctico del Contenido, Didáctica, Docentes formadores.

Marco Teórico

La didáctica se ha constituido en torno al estudio e intervención en la tarea de enseñar, constituyendo un pilar fundamental en la formación docente, siendo objeto de enseñanza para los docentes formadores y de aprendizaje para los docentes en formación. A su vez, el campo didáctico está integrado por una didáctica general y otras específicas (Camilloni, 2016), como la didáctica de las ciencias naturales (DCN). Estas disciplinas configuradas epistemológicamente de manera diferenciada, tienen, entre otros puntos de encuentro, los trayectos de la formación docente. En Argentina existen carreras como los profesorados de educación primaria (PEP), que cuentan con asignaturas que combinan saberes de las DCN con conocimientos de las disciplinas científicas, como el espacio curricular Ciencias Naturales y su Didáctica II (CNYDII). Por ello, nos preguntamos ¿qué sucede con los saberes docentes en estas asignaturas cuando la didáctica es parte del objeto de enseñanza durante la formación del profesorado? Para acceder a esos saberes docentes, recurrimos al constructo del Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) tomando el modelo pentagonal y sus componentes (Park y Chen, 2012). Además, sobre esta línea y a partir de una revisión bibliográfica, detectamos publicaciones que indagan el CDC de docentes relativos a tópicos de las ciencias

naturales, pero ninguna realizada sobre las disciplinas didácticas como objetos de enseñanza. Según el conocimiento de los autores, este constituye el primer trabajo que coloca a la DCN en el mismo foco que los contenidos de las disciplinas científicas. A partir de lo expuesto, nos propusimos describir e interpretar el CDC a nivel declarativo de dos docentes formadores del PEP responsables de la asignatura CNYDII sobre los tópicos de DCN.

Metodología

Se utilizó una metodología cualitativa de naturaleza descriptiva, diseñando y aplicando una entrevista semi estructurada integrada por las preguntas de la herramienta Representación del Contenido (ReCo, del inglés *Content Representation -CoRe-*) orientada a la enseñanza de los contenidos de DCN. Luego, se transcribieron y codificaron las expresiones teniendo en cuenta los componentes del modelo pentagonal y categorías emergidas de los datos (análisis inductivo-deductivo). A partir de los códigos presentes en la entrevista de cada docente se elaboraron mapas mentales del CDC.

Resultados

Los mapas mentales obtenidos (no mostrados aquí por falta de espacio) evidencian que ambos docentes ponen en juego todos los componentes del CDC al enseñar DCN. Sin embargo, detectamos diferencias en cuanto a la riqueza de cada componente ya que D1 presentó un mapa más complejo con más elementos dentro de cada componente en comparación a D2. Asimismo, aunque con ciertas diferencias, destacamos tres componentes del CDC por ser los que más veces surgieron en las entrevistas: conocimiento de las estrategias para la enseñanza de la DCN (análisis y elaboración de planificaciones, identificación de errores conceptuales, análisis de manuales de nivel primario, diseño de actividades para el nivel primario), conocimiento de la comprensión del estudiantado sobre la DCN (identificación de obstáculos para su aprendizaje: modelos tradicionales, elaboración de planificaciones con actividades extraídas de manuales de nivel primario, dificultad para que sus estudiantes se posicionen como futuras docentes) y conocimiento del curriculum de la DCN (contenidos enseñados: estrategias para enseñar ciencias naturales, elaborar planificaciones, enfoques de la enseñanza de la ciencia).

Discusión y conclusiones

Debido al carácter idiosincrático del CDC no podríamos hacer comparaciones directas con otros trabajos, pero sí destacar que el mapa mental más sencillo corresponde a D2 quien, a su vez, se diferencia de D1 por no contar con titulación específica para la enseñanza. Esto invita a reflexionar sobre el conocimiento de la disciplina a enseñar, en este caso la DCN y reconocer que se requieren métodos e instrumentos específicos que permitan reconocer modos de procesar saberes o comunicar algo a personas que no poseen los mismos códigos o tiempos de procesamiento del

conocimiento de quien enseña (Feldman, 2010). Además, el presente estudio es el primero que aporta evidencia empírica para los estudios de CDC en Argentina y en la comunidad internacional sobre el CDC de la DCN.

Referencias bibliográficas

Camilloni, A.R.W. (2016). Didáctica general y didácticas específicas. En A.R.W. Camilloni, E. Cols, L. Basabe, & S. Feeney (Eds.), *El saber didáctico* (pp. 23-40). Paidós.

Feldman, D. (2010). *Didáctica general. Aportes para el desarrollo curricular*. Ministerio de Educación. <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL002480.pdf>

Park, S., & Chen, Y. (2012). Mapping out the integration of the components of pedagogical content knowledge (PCK): Examples from high school biology classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 49, 922-941. <https://doi.org/10.1002/tea.21022>

¿Dentro de qué revistas se distribuyen las publicaciones STEM en Formación Docente de Primaria?

Macarena Mariel Mari¹, Maricel Occelli^{2,3}

¹Universidad Nacional de Córdoba, Secretaría de Ciencia y Tecnología. ²Universidad Nacional de Córdoba. ³CONICET

macarena.mari@unc.edu.ar

Resumen: En la educación primaria, el desarrollo del enfoque STEM integrado resulta más factible de llevar a cabo dado que los/as docentes desarrollan varias asignaturas con el mismo grupo de estudiantes, facilitando el trabajo interdisciplinar. Sin embargo, se evidencia una falta de estas prácticas en las aulas de primaria del país, pudiendo deberse a la falta de formación docente y de bibliografía local que posibilite el vínculo con problemáticas y contextos locales. Por ello, se realizó una búsqueda bibliográfica desde el año 2015 de artículos de STEM en la formación docente de primaria. Se obtuvo que las publicaciones incrementan año a año, se distribuyen en 79 revistas, de las cuales 15 corresponden a países de América Latina, esto posibilitaría que docentes de primaria pudieran explorar el enfoque STEM integrado, en la planificación y la realización de secuencias didácticas que vinculen el contexto y los intereses del estudiantado desde las distintas disciplinas.

Palabras Clave: Educación STEM, formación docente primaria, búsqueda bibliográfica, revistas

Introducción

La abreviatura STEM, referida a la educación en ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemática, se desarrolla en los años 90 por la National Science Foundation (Sanders, 2008). Teniendo en cuenta la necesidad de un cambio en el modelo de enseñanza donde interactúen cuestiones científicas, tecnológicas, sociales y ambientales, se desarrolla lo que hoy se conoce como educación STEAM integrada, quedando atrás el significado originario de la abreviatura (Kelley y Knowles, 2016). En particular para la educación primaria, resulta de interés este enfoque ya que propone un abordaje interdisciplinar para la resolución de problemas reales que se conectan con el contexto y los intereses del estudiantado (Ortiz Revilla et al., 2022). Llevar adelante práctica de esta naturaleza requiere de una formación docente que brinde oportunidades para diseñar y crear propuestas STEM integradas vinculadas con problemáticas locales y adecuarlas a los desafíos del contexto específico (jurisdiccional, institucional, áulico). En función de ello, en este trabajo nos propusimos reconocer los aportes teóricos y las experiencias referidas a STEM registradas en la bibliografía académica en el período 2015-2023.

Metodología

Desarrollamos búsqueda bibliográfica en las bases de datos Google Académico, SCOPUS, EBSCO, ERIC, ProQuest, SciELO, SciELO Br, Dialnet, y CAPES en el período 2015-2023, en los idiomas inglés, español y portugués. Las palabras Claves que utilizamos fueron: STEM en “formación docente” de primaria; STEM in primary “teacher training” y STEM in “primary teacher training”. A continuación se filtró según el área de interés (educación, educación STEM, escuela primaria, formación docente, entre otras) y el nivel educativo (educación primaria y profesorado de educación primaria). Una vez finalizada la búsqueda, se llevó a cabo la sistematización mediante el software Mendeley, cargando un total de 408 artículos, que al eliminar los duplicados, arrojó un total de 293 artículos.

Resultados

Se observa que la cantidad de publicaciones incrementa cada año lo cual muestra el posicionamiento de esta temática en la comunidad académica. Los artículos se distribuyen en 79 revistas; 41 sólo poseen un artículo, mientras que 7 contienen más de 10 artículos cada una de ellas siguiendo esta distribución en orden decreciente (se indica entre paréntesis la cantidad de artículos referidos a STEM que se incluye en el período analizado): *Education Sciences* (33); *International Journal of Science and Mathematics Education* (21); *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* (17); *European Journal of Teacher Education* (17); *British Journal of Educational Technology* (16); *Frontiers in Education* (15) e *International Journal of Technology and Design Education* (12).

Si bien la mayoría de las revistas corresponden a países europeos y de América del Norte, es importante destacar que alrededor del 19% de las revistas que abordan la temática son originarias de América Latina, principalmente en los países de Colombia, Venezuela, México, Costa Rica, Brasil, Chile y Argentina. Entre ellas se destaca la *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, dentro de las que mayor cantidad de artículos publicados posee, mientras el resto posee entre 1 o 2 artículos.

Conclusiones

Si bien el inicio del desarrollo del enfoque STEM integrado en la educación surge en EE.UU., a lo largo de los años, y principalmente en los últimos, las publicaciones al respecto han incrementado notablemente, incluido en países de América Latina. El aumento de esta bibliografía, particularmente en la educación primaria, posibilita que docentes de primaria en formación y en ejercicio puedan vincularse en el desarrollo de un enfoque STEM integrado, no sólo en la lectura, sino en la inclusión en la planificación, en la adecuación de secuencias didácticas que incluyan el contexto y los intereses del estudiantado desarrollando las distintas asignaturas de manera integrada.

Referencias bibliográficas

Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM education*, 3, 1-11.

- Ortiz-Revilla, J., Greca, I. M. y Arriasecq, I. (2022) A Theoretical Framework for Integrated STEM. *Education. Science & Education*, 31, 383–404
- Sanders, M. (2008). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26

Análisis Curricular del Profesorado en Enseñanza Primaria desde la Ley de Educación Ambiental Integral

Ana Carolina Priegue¹

¹Instituto Superior de Formación Docente N°12

caropriegue@gmail.com

Resumen: El proyecto de investigación educativa situado en el Instituto Superior de Formación Docente N° 12 del Neuquén, analizó el diseño curricular del plan 639 del Profesorado en Educación Primaria desde la Ley N°27621 de Educación Ambiental (EA). La metodología de tipo exploratoria y enfoque cualitativo aborda los sentidos, valores y concepciones de la cosmovisión actual de la EA a través del análisis semántico de documentos curriculares de la carrera y programas de estudio del área. En dicho análisis se consideran tres niveles de concreción curricular, los distintos modelos de EA y diversas concepciones de ambiente. Durante el período de Aislamiento Social y Preventivo Obligatorio (A.S.P.O.) en Argentina, el contexto de pandemia resaltó la relevancia pedagógica de revisar e interpretar los elementos Clave de la Educación Ambiental Integral en las asignaturas del campo de las Ciencias Naturales. Las conclusiones permiten nuevas líneas de acción académica, de investigación y de extensión.

Palabras Clave: educación ambiental, tendencias curriculares, formación docente.

Desarrollo

El proyecto N°414 de investigación educativa financiado por el Instituto Nacional de Formación Docente (INFOD), analiza el diseño curricular del plan N° 639 del Profesorado en Educación Primaria de la ciudad de Neuquén, a la luz de la reciente Ley Nacional de Educación Ambiental Integral N°27621. En contexto de Post-Pandemia consideramos de relevancia pedagógica revisar, analizar, reconocer e identificar cuáles son los elementos Clave de una educación ambiental integral para renovar su sentido político, sistémico, crítico y complejo, desde la misma concepción multi y transdisciplinar de ambiente hasta la praxis cotidiana de la vida institucional.

La historicidad de la educación ambiental (EA) muestra que en sus orígenes comenzó desde la vertiente conservacionista e impulsada por la creciente conciencia del deterioro del medio, el agotamiento de los recursos y la pérdida de biodiversidad entre otros (González-Gaudiano, E. J., & Puente-Quintanilla, J. C.; 2010). Las experiencias pedagógicas pioneras se relacionaron con itinerarios y actividades en la naturaleza, salidas a campo entre otras, impulsadas por grupos de maestros y profesores innovadores (Gutiérrez, J., & Priotto, G. (2008). Desde la década del 70 se dieron a conocer diversos grupos ambientalistas y organizaciones de la sociedad civil que encontraron su

reflejo en las llamadas aulas verdes donde se enseñaba educación ambiental promoviendo el proteccionismo de especies, la reutilización de recursos y la gestión de las energías no renovables. Desde entonces a la actualidad se ha desarrollado y extendido en la sociedad la tercera corriente, “histórico-crítica” en la que se visualizan los procesos históricos, sociales, políticos, industriales, productivos y culturales y el impacto económico y ambiental que se produjo en los diferentes períodos de tiempo (Sauvé, L.; 2010). Se generaron conflictos ambientales, socio-naturales, debidos en buena parte, a la forma inequitativa de distribución de costes y beneficios entre los diferentes sectores sociales; que a escala mundial configuraron nuevos mapas biogeopolíticos. El nuevo paradigma de sustentabilidad y sostenibilidad ambiental que está emergiendo, exige una mirada sistémica y compleja en términos de equidad social; de responsabilidad colectiva en el uso de recursos, o más recientemente, “bienes comunes”, y de compromiso con las futuras generaciones.

En la actual formación docente continua, la investigación educativa en el área ambiental es escasa, lo que motivó la presentación del proyecto de análisis curricular mencionado. Se trata de una investigación exploratoria sobre el grado de relación existente entre la fundamentación del plan de carrera del profesorado, el contenido de los programas de estudio y la reciente Ley de EAI. Para ello, la metodología contiene una importante componente descriptiva en relación al análisis semántico de los textos mencionados, por medio de la identificación de indicadores informativos, previamente seleccionados en base a la bibliografía que constituye el marco teórico de referencia. Para dicho análisis se consideraron los niveles de concreción curricular de los programas de estudio del Área de Ciencias Naturales de la carrera durante el período de los años 2020 y 2021 de A.S.P.O.

El análisis de los resultados, en contraste con los antecedentes del campo de estudio, permiten abordar los sentidos, valores y concepciones de la cosmovisión actual y real de la educación ambiental en la institución. Las conclusiones señalan dos tendencias principales que coexisten sin integración. La primera tendencia, presente a partir de la mitad de la carrera es la del encuadre de la pedagogía crítica, que presenta la situación en forma de conflicto y se vale del modelo pedagógico de resolución de problemas. La segunda tendencia, presente al final de la carrera, es la del modelo sistémico que propone integrar los diferentes campos bajo la perspectiva de la complejidad. También se encontró al inicio de la carrera, una breve alusión al modelo antropocéntrico. Si bien no hay herramientas metodológicas estadísticas en este proyecto para elaborar explicaciones causales o sugerir correlaciones entre los modelos de educación ambiental encontrados, si resulta posible contrastar estos resultados con la concepción de la Ley de EAI; y justamente de ello, nacen las reflexiones y sugerencias aportadas. Las cuales permiten proponer líneas de acción académicas, de investigación y de extensión, como por ejemplo de co-formación entre pares, que posibiliten el acompañamiento institucional más adecuado de los planes y programas nacionales de promoción y desarrollo de políticas educativas ambientales que emergen con la nueva ley nacional de educación ambiental.

Referencias bibliográficas

- González-Gaudiano, E. J., & Puente-Quintanilla, J. C. (2010). El perfil de la educación ambiental en América Latina y el Caribe: Un corte transversal en el marco del Decenio de la Educación para el Desarrollo Sustentable. *Pesquisa em educação ambiental*, 5(1), 27- 45. 15)
- Gutiérrez, J., & Priotto, G. (2008). Estudio de caso: Sobre un modelo latinoamericano de desarrollo curricular descentralizado en educación ambiental para la sustentabilidad. *Revista mexicana de investigación educativa*, 13(37), 529-571.
- Sauvé, L. (2010). Educación científica y educación ambiental: un cruce fecundo. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 28(1), 5-18.

Formación en el uso de los recursos digitales de docentes de Ciencias Naturales y Tecnología

Daniela Paola Quiroga¹, Claudia Alejandra Mazzitelli^{1,2}, Carla Inés Maturano¹

¹ Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales. ² CONICET
dpquiroga10@gmail.com

Resumen: En este trabajo se presentan los primeros resultados de una investigación cuyo objetivo es conocer cómo ha sido el proceso de formación e incorporación de los recursos digitales de docentes de Ciencias Naturales y Tecnología. Los datos fueron recabados a partir de una encuesta digital que incluye la escritura de un relato sobre el proceso de formación en el uso de los recursos digitales. Los resultados obtenidos permiten visualizar características que se asocian a diferentes etapas en la preparación de los docentes con respecto a las TIC, a la vez que evidencian la necesidad de contar con espacios de revisión y transformación en relación con el uso de recursos digitales.

Palabras Clave: Formación del Profesorado, Ciencias Naturales, Tecnología, TIC.

Desarrollo

Debido al desarrollo de una cultura digital en docentes y estudiantes, para la integración de las TIC en las aulas de manera adecuada es preciso redefinir objetivos educativos, modificar contenidos y prácticas, reformular las propuestas de formación docente y cambiar los estilos de enseñanza, entre otros (Lugo, 2017). La exigencia de incorporar la cultura digital de los docentes para aplicar las TIC con fines académicos y favorecer los procesos formativos debería darse de forma gradual. La formación del docente en TIC implicaría tres etapas: iniciación-instrumentación, incorporación-sustitución y revisión-transformación. Las etapas incluyen la alfabetización digital y comprensión del rol de las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje y en el desarrollo de la sociedad del conocimiento; la incorporación a la práctica educativa y reflexión sobre las posibilidades de las TIC en los procesos formativos y la transformación de la práctica educativa mediante la aplicación de las TIC, respectivamente (Cabero Almenara y Martínez Gimeno, 2019). Para conocer cómo ha sido el proceso de formación e incorporación de los recursos digitales de los docentes de Ciencias Naturales y Tecnología, se realizó una investigación, implementando una encuesta digital en la que se solicitó a los participantes que escribieran un relato sobre su propio proceso de formación en el uso de los recursos digitales, considerando que la escritura de las narraciones permitiría un análisis de interrogantes y comparaciones frente a distintos cuestionamientos para reflexionar sobre lo expresado en la escritura (Hermida et al., 2017).

Si bien se diseñó un instrumento más extenso para la recolección de los datos, aquí se presenta solamente la sección de la encuesta referida a la narración. En este estudio participaron 47 docentes. A partir de la lectura de las narraciones y su análisis se elaboraron tres dimensiones correspondientes a las etapas de formación que han permitido agrupar las distintas partes de las narraciones: (a) estudiante de nivel secundario, (b) formación docente inicial y (c) formación profesional. Se hace referencia ahora a algunos hallazgos y se citan ejemplos extraídos de las narraciones. Con respecto a la dimensión de estudiante de nivel secundario, solo algunos participantes mencionan haberse formado en el uso de diferentes herramientas digitales antes de ingresar a la universidad (“al iniciar la carrera ya tenía un manejo fluido de las herramientas digitales”). Respecto de la dimensión formación docente inicial los docentes expresan: que se formaron en materias específicas como informática o computación (“la primera experiencia en el uso de recursos digitales en la materia informática”), que utilizaron recursos básicos para edición de textos o presentaciones (“incursión con algunos recursos digitales, como PowerPoint, Word, pdf”), que trabajaron con simulaciones o laboratorios virtuales (“desde la formación del profesorado, pude conocer/utilizar algunos laboratorios virtuales, como el PHET, y el aula virtual”) y que utilizaron diversos recursos digitales en el contexto de la asignatura Práctica docente (“el uso de simulaciones facilita la tarea de enseñanza”). En relación con la dimensión formación profesional, plantean: haber realizado capacitaciones en instituciones especializadas para formarse en el uso de los recursos digitales y su aplicación en el aula (“fui tomando cursos de posgrados relacionados con el uso de los recursos digitales y su aplicación en el proceso de enseñanza- aprendizaje”) o haber aprendido a usar recursos digitales de manera autónoma (“investigando a través de video de YouTube, diferentes formas que utilizar los recursos digitales”), particularmente durante la pandemia (“El aislamiento social preventivo y obligatorio por pandemia por COVID 19, demandó la formación de otros recursos digitales”).

Del análisis de las narraciones de los docentes respecto al uso de recursos digitales, se puede inferir que un grupo de docentes se encuentra en la etapa de iniciación-instrumentación, ya que expresan que se formaron en el uso de varios recursos en su etapa de estudiantes universitarios aun cuando tenían conocimientos anteriores adquiridos siendo estudiantes de nivel secundario y otro grupo de docentes se encuentra en la etapa de incorporación-sustitución, puesto que describen que para el ejercicio de su profesión buscaron propuestas para enriquecer el aspecto referido al uso de los recursos digitales y que debieron adaptarse en la etapa de pandemia para el trabajo virtual. Con respecto a la etapa de revisión-transformación, solo algunos docentes mencionan la real incorporación de recursos digitales en sus clases cuando reconocen que han dado buenos resultados. Sobre esta base, consideramos necesario consolidar espacios que permitan ayudar a quienes aún no hayan transformado sus prácticas en relación con el uso de las nuevas tecnologías a capacitarse y reflexionar sobre la mejor forma de hacerlo.

Referencias bibliográficas

- Cabero Almenara, J. y Martínez Gimeno, A. (2019). Las tecnologías de la información y comunicación y la formación inicial de los docentes: modelos y competencias digitales. Profesorado: *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 23 (3), 247-268.
- Hermida, C., Pionetti, M. y Segretin, C. (2017). *Formación docente y narración*. Una mirada etnográfica sobre las prácticas. Noveduc.
- Lugo, M. T. (2017). La escuela y la cultura digital: el desafío por la calidad educativa con justicia social. En A. Imperatore y M. Gergich, *Innovaciones didácticas en contexto* (pp. 21-30). Universidad Nacional de Quilmes.

Antes pensaba... ¿y ahora? Visibilizar cambios en las ideas luego de lecturas y argumentaciones

Ligia Quse¹, Marina Masullo¹, Tania Malin Vilar¹

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

lquse@unc.edu.ar

Resumen: En esta presentación damos cuenta de una parte del trabajo de investigación respecto del empleo de estrategias para visibilizar el pensamiento con estudiantes de primer año de la carrera del Profesorado en Ciencias Biológicas. A través de identificar las nociones que se tienen sobre una temática, contrastarlas luego con lecturas y argumentaciones en el desarrollo de la clase y finalmente reconocer si han cambiado y cómo -luego de este proceso-, el estudiantado reflexiona sobre su aprendizaje. Este tipo de estrategia didáctica ofrece un contexto de oportunidades para proveer evidencias, tanto a docentes como a estudiantes, respecto de la comprensión de los contenidos abordados y el proceso puesto en juego para ello.

Palabras Clave: Pensamiento visible, lectura y escritura, argumentación, regulación del aprendizaje.

Introducción

Hacer visible el pensamiento es una línea de investigación que analiza la interacción que sucede en las aulas, reconociéndolas como espacios de promoción de la comprensión de las ideas y de cómo este proceso sucede (Ritchhart, Church y Morrison, 2014). Se pretende dar respuesta a cuestionamientos que vinculan los procesos involucrados en las actividades educativas y los niveles de demanda cognitiva implicados. En este sentido, consideramos que el abordaje de las temáticas desde esta perspectiva estimula espacios para pensar y hacerse preguntas, reflexionar críticamente y alcanzar la comprensión de las ideas a la vez que fomentan la metacognición. De esta manera, se enfatiza el contexto de la interacción -ya sea entre pares, con el docente y con el conocimiento- por su reconocido papel multidimensional en la generación de condiciones, que favorece el aprendizaje y su regulación (Zimmerman, 2013).

Desarrollo

Dentro de una investigación más amplia respecto de la visibilización del pensamiento (Secyt N° 472/2018), se trabajó con estudiantes de primer año de la carrera del Profesorado en Ciencias Biológicas de la UNC, con la finalidad de que hicieran explícitas sus ideas e identificaran su evolución. En pequeños grupos de discusión -dinámica que venía siendo abordada desde clases anteriores- se

les presentó una situación problemática, contextualizada, solicitando las ideas que sobre ella tenían. Para esta comunicación se analizaron 14 producciones grupales, correspondientes a 43 estudiantes.

En la intervención, se requirió en un comienzo que identificaran desigualdades educativas en Argentina y que realizaran propuestas para subsanarlas. Luego, se abordó la lectura, explicación y discusión de un texto sobre la temática, desde la bibliografía ofrecida por la Cátedra. En una tercera etapa -posterior a la reflexión grupal- se estimuló a que las y los estudiantes reconocieran cambios en su pensamiento en relación a sus valoraciones iniciales. Finalmente, se les pidió que expresaran el aporte de esta forma de trabajo que involucró dos tiempos de visualización de sus ideas desde el contraste establecido por la consigna: “antes pensaba - ahora pienso”.

Para el registro de los datos se relevaron las anotaciones de los diferentes grupos, antes y después del abordaje del material escrito, se efectuó acompañamiento de las discusiones tomando notas y se consideraron las evaluaciones metacognitivas que las y los estudiantes ofrecieron respecto de la propuesta. El análisis de los datos, realizado de manera cualitativa, provee en una primera instancia resultados descriptivos que explicitan que se plantearon explicaciones de los puntos de vista de las y los estudiantes sobre la situación bajo estudio, sustentadas por diferentes argumentaciones, desde el conocimiento previo que poseían.

Estas interpretaciones fueron interrumpidas con la lectura, en este caso de un material teórico que les proporcionó diferentes dimensiones de análisis para profundizarlas y generó un debate al interior del grupo, donde se pusieron en juego tanto argumentos propios como los aportados por la bibliografía. Al poner en palabras, tanto de forma oral como escrita, su pensamiento del tema en dos momentos diferentes durante el desarrollo de la actividad, la clase logró evidenciar las modificaciones y/o aportes que la tarea conjunta implicó. Para dar cuenta de ello se exponen algunas voces del grupo:

Gru1: “Luego de leer el texto (...) no cambió mucho nuestro punto de vista, no obstante, este se ha enriquecido, pudiendo contemplar ciertas problemáticas que no fueron tenidas en cuenta.”

Gru7: “El texto planteado dio un hincapié a un debate. Ayudó a ponernos bajo un contexto espacio-temporal con una perspectiva histórica, social, política y económica (...)”.

Gru8: “(...) nos brindó herramientas para justificar o argumentar dicha postura, ampliando nuestra mirada hacia otros actores sociales involucrados como los docentes y el Estado.”

Gru11: “Esta actividad generó muchos cambios en nuestra concepción de desigualdades educativas, ya que en principio sólo considerábamos que esta desigualdad partía de diferencias entre maestros y entre espacios físicos (...)”.

Gru13: “La opinión que brindaron nuestros compañeros nos instó a ampliar nuestra visión sobre lo que sucede en la actualidad del país, ayudándonos a ver que el problema es algo que tenemos tan arraigado y naturalizado (...)”.

Reflexiones finales

Los primeros resultados que anticipamos en esta comunicación permiten identificar que las y los estudiantes logran reconocer con esta propuesta para visibilizar su pensamiento, que sus ideas se modificaron en alguna medida, ampliándose, incorporando nuevas perspectivas o reformulando nociones previas. Así, se puede poner de manifiesto la regulación de los aprendizajes -posiblemente aún en etapa de construcción- respecto del conocimiento teórico propuesto como de los procesos cognitivos involucrados. De este modo se potencia la cultura del pensamiento en el aula como espacio de oportunidades para la comprensión y el aprendizaje (Perkins, 1995).

Referencias bibliográficas

- Ritchhart, R., Church, M. y Morrison, K. (2014). *Hacer visible el pensamiento. Cómo promover el compromiso, la comprensión y la autonomía de los estudiantes*. Paidós.
- Perkins, D. (1995). *La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. Gedisa.
- Zimmerman, B. J. (2013). From cognitive modeling to self-regulation: A social cognitive career path. *Educational Psychologist*, 48(3), 135-147.

La ley de Educación ambiental integral en la formación del profesorado en Biología

María Josefa Rassetto¹, Julieta Farina¹

¹Universidad Nacional del Comahue, Facultad de Ciencias de la Educación.

mariarassetto@mail.com

Resumen: Este trabajo es un recorte de una investigación más amplia que estudia la conformación del profesorado de Biología en Argentina. En este caso, se presentan los hallazgos referidos a la inclusión de la Educación Ambiental Integral – dispuesta por la ley respectiva- en los planes de estudios en universidades nacionales. La metodología es cualitativa, desde el enfoque socio antropológico relacional. Como fuentes empíricas se seleccionaron planes de estudios, normativas y leyes nacionales. A partir del análisis de la dimensión pedagógica didáctica, se concluye que del total de la muestra (60% de los planes de estudio vigentes), el 20 % es anterior a la Ley de Educación Nacional, el 35 % incluye un espacio curricular destinado a la educación ambiental y el 5 % restante no contempla un espacio específico, aunque si presenta una perspectiva integral.

Palabras Clave: Educación Ambiental Integral, formación docente, universidad, escuela secundaria.

Introducción

Desde la dimensión histórica política (Rassetto, 2017), la formación del profesorado para escuelas secundarias que se desarrolla en las universidades nacionales argentinas está regulada por las leyes de Educación Superior (LES) y Ley Nacional de Educación (LEN). En 2007, el Ministerio de Educación nacional, estableció criterios para la elaboración del diseño curricular de los profesorados y en el 2013, hizo lo propio el Consejo Universitario de Ciencias Naturales. Uno de los lineamientos establecidos por estos documentos, se refiere a la inclusión de la educación ambiental (EA) en los planes de estudios del Profesorado de Biología. Para las universidades, se establece el eje EA con los siguientes núcleos temáticos: “Dimensiones y modelos de la Educación Ambiental. Relación ser humano naturaleza. Ambiente natural y antrópico. Problemas ambientales a diferentes escalas. Interpretación ambiental. Legislación ambiental. Ética ambiental”. (Res. 856/13). Recientemente -3 de junio 2021 – se aprobó la Ley de Educación Ambiental Integral (LEAI) que, entre otros aspectos, en el artículo 20 dispone: “...La efectiva incorporación y gestión transversal de la educación ambiental en todos los niveles y modalidades del sistema educativo nacional; ... La formulación de programas nacionales de educación ambiental en el ámbito de la formación docente inicial y continua, en todos los niveles y modalidades del sistema educativo nacional...”. En este marco normativo, se analiza la EA en los planes de estudio del profesorado de Biología de las universidades nacionales.

Desarrollo

La población del estudio fueron las 24 universidades nacionales en las que se desarrolla la carrera de profesorado de Biología; la muestra se conformó por el 60 % del total de los planes de estudios, que fueron analizados según: 1) el año de vigencia: a) previos al 2006 b) posterior al 2006, 2) objetivos y fundamentación, 3) espacios curriculares según los campos de formación. Del 60 % de los planes, el 20 % son anteriores al 2006, y el 40 % posteriores al 2006, año de aprobación de la LNE. De estos últimos, el 35 % posee un espacio curricular específico con diferentes denominaciones: Educación ambiental- Problemática ambiental - Problemática del ambiente - Educación y problemática ambiental. El 5 % restante no posee el espacio curricular, pero presenta una perspectiva ambiental amplia que involucra la formación general y específica.

Del 35 % se seleccionó un caso⁴ para analizar objetivos y fundamentos. Entre los objetivos propone que el estudiantado pueda Comprender la relevancia de la educación ambiental como un enfoque educativo complejizador y motor de transformación de la sociedad frente a la crisis ambiental. Los fundamentos se centran en construir una mirada crítica, sistémica y situada de la complejidad ambiental para el abordaje pedagógico; considera al ambiente como un sistema complejo y dinámico, resultante de la interrelación sociedad-naturaleza, en el cual se solapan las dimensiones sociocultural, ecológica/natural, económica y política; sitúa a la crisis ambiental en lo socio-cultural. (Ord. 750/2012). El caso seleccionado⁵ para el 5 % que no contiene un espacio curricular de EA, presenta una perspectiva ambiental. Se entiende a la perspectiva desde un punto de vista amplio para estudiar un campo, en este caso, el curriculum del profesorado de Biología; las perspectivas incluyen los referentes teóricos que fundamentan y orientan las finalidades educativas del curriculum, y que se reconfiguran en relación con los procesos políticos pedagógicos de los sistemas educativos contextualizados (Rassetto y Farina, 2021). Desde este marco, se interpreta que este caso contiene la perspectiva ambiental por sus fundamentos, por la formulación de núcleos centrales en torno a sistemas ambientales y la problematización de asuntos socio científicos, por contenidos específicos referidos a la Ecología y las temáticas ambientales, pensamiento complejo, entre otros conocimientos de la EA. (Res. 056/2021).

Conclusión

Los planes de estudios del Profesorado de Biología que se desarrollan en universidades nacionales presentan un importante avance en la adecuación a la Ley de EAI. Si bien hay mucho camino por recorrer, los casos estudiados en este trabajo, se constituyen en antecedentes valiosos para la difusión e implementación en la formación de otros profesorados, tanto de Biología, como de otras Ciencias Naturales.

⁴ Universidad Nacional del Comahue. Ordenanza 750/2012

⁵ Universidad Nacional de Río Negro. Ordenanza 056/2021

Referencias bibliográficas

Rassetto, M.J. (2017). La conformación del Profesorado de Ciencias Biológicas. Rassetto. Neuquén.

Rassetto, M.J., Farina, J. (2021) Perspectivas y corrientes en Didáctica de la Biología. Aproximaciones a la sistematización de investigaciones educativas. *Revista de Educación en Biología*, 3 (ext), 555- 557.

Análisis de una propuesta para acompañar el diseño de secuencias didácticas en la formación inicial del profesorado

Oscar Trinidad¹, Agustín Adúriz Bravo²

¹ Universidad Pedagógica Nacional, Dpto. Ciencia y Tecnología. ² Universidad de Buenos Aires, CeFIEC
oscar.trinidad@unipe.edu.ar

Resumen: El presente trabajo, es parte de una tesis para la obtención del Doctorado en Educación en Ciencias Experimentales de la Universidad Nacional del Litoral (UNL) que se encuentra en vías de finalización, y analiza los aportes de una Unidad Didáctica (UD) contextualizada, concebida especialmente como andamiaje en la tarea de diseño de secuencias didácticas (SEA), de un conjunto de estudiantes del segundo año del profesorado de Ciencias Naturales. En el trabajo se analiza el proceso por el cual, alumnas y alumnos que recién inician su carrera docente, incorporan o no, elementos de la UD que sirve de andamio, en tareas de diseño de sus propias SEA, estudiar el papel que ocupa la contextualización en esa tarea, y finalmente poder indagar en las dificultades de los estudiantes en esta actividad.

Palabras Clave: Aprendizaje basado en contextos, Formación docente, Diseño de secuencias didácticas

El papel de los contextos en la enseñanza de las ciencias

A grandes rasgos podríamos resumir la Enseñanza Basada en Contexto (EBC) como una metodología consistente en construir y desarrollar conocimientos científicos a partir de situaciones “similares” a las del mundo real. Estas situaciones se usan como estructura central para ir introduciendo los conceptos científicos a medida que son necesarios y desarrollar así una mejor comprensión de los problemas planteados (King, 2012). La tarea docente será construir estas situaciones, con la finalidad que las y los estudiantes encuentren sentido, se interesen, y se involucren activamente con la propuesta presentada. Por esto nos parece importante aportar estrategias y modos de introducir esta modalidad en el currículum de la formación inicial de las y los futuros profesores de ciencias. Así entonces creemos acertado representar la construcción de situaciones contextualizadas utilizando una metáfora teatral. Los contextos en la EBC son *contextos de actuación*. Son *escenarios* en cuanto enmarcan, dan sentido y direccionan la mirada sobre la situación presentada por el docente a las y los estudiantes. Situación que les demanda actuar (sin necesariamente previo ensayo) poniendo en juego diversos saberes (ideas previas) personalmente relacionadas con la cuestión planteada (modelos iniciales). Esta instancia constituye una excelente oportunidad para que el docente pueda relevar las explicaciones e ideas iniciales sobre la cuestión presentada, permitiendo que las mismas

circulen en el aula y al mismo tiempo someterlas a prueba y trabajar junto al grupo clase para acercar estas representaciones a los modelos de la ciencia escolar.

La EBC no implica necesariamente trabajar sobre contextos reales, hablamos de una construcción docente que involucra decisiones didácticas. Los contextos utilizados para la enseñanza deben representar mundos (escenarios) cercanos o lejanos a los estudiantes, pero siempre interesantes y representables por ellas y ellos. La utilización de contextos de la vida diaria representa un interesante aporte para la enseñanza de las ciencias, pero entendemos que la EBC podría pensarse en sentido más abarcativo proponiendo otras particularmente importantes para la enseñanza de las ciencias y sobre las ciencias (Adúriz Bravo, 2009). Bajo esta última mirada, y con el objetivo de considerar una paleta de posibilidades para trabajar con futuros docentes en el diseño de propuestas de enseñanza contextualizadas, proponemos considerar otros contextos en donde las ideas básicas de las ciencias puedan ser trabajadas. Estos contextos los podríamos enumerar como: históricos, STEM, pseudocientíficos, ambientales, literarios y de ciencia de frontera.

Metodología

El presente trabajo tiene por objetivo general, analizar críticamente los procesos de planificación de SEA de estudiantes de 2do año de la formación docente en Ciencias Naturales en el marco de un dispositivo de formación inicial fundamentado teóricamente en la EBC. Así entonces, se opta por un diseño cualitativo, que analiza el papel que toman los contextos en 8 SEA, diseñadas por 26 estudiantes del segundo año del profesorado de Ciencias Naturales. Estos estudiantes trabajaron en principio con un conjunto de actividades (dispositivo de formación) que involucra el trabajo sobre situaciones contextualizadas (trabajando sobre contenidos disciplinares) alternadas con la reflexión didáctica de las actividades realizadas. El dispositivo finalmente concluye con la tarea de diseñar SEA contextualizadas, para la enseñanza de contenidos de Ciencias Naturales de escuelas secundarias.

En las producciones del alumnado relevadas, se estudió el papel que toman los contextos siguiendo la metodología propuesta por Toledo y otros (2019), segmentando las SEA diseñadas en tres dimensiones: estructura, actividad y contexto. Se utiliza también una rúbrica que involucra cinco indicadores de contexto: autenticidad, relevancia, persistencia, indagación y construcción, para analizar los segmentos seleccionados. El entrecruzamiento de las observaciones orientadas por las dimensiones e indicadores nos permitió detectar algunas dificultades en las construcciones de las SEA, caracterizar las actividades, así como los contextos y situaciones utilizadas.

Resultados y conclusiones preliminares

Aún con el presente trabajo en curso, a partir de los resultados analizados, observamos que todas las SEA presentan algún tipo de contexto auténtico y relevante. La mayoría centrada en contextos ambientales, de la vida cotidiana y en menor caso literarios. En la mayoría de los casos se evidencia la persistencia un contexto a lo largo de las SEA. Se observó un interesante uso de preguntas y

cuestiones con amplio grado de apertura (cuestión fuertemente trabajada en la UD). Finalmente, las mayores dificultades se observaron en actividades de indagación científica, en donde se comprueba la escasa utilización de actividades experimentales. La mayoría buscan solo la ilustración de un fenómeno. Por todo lo anterior, nos atrevemos a decir que el trabajo ha sido fructífero, que la presentación de actividades “modélicas” orientan y dejan huella en los alumnos, los cuales muchas veces las evocan a la hora de producir sus propias actividades de enseñanza.

Referencias bibliográficas

- Adúriz-Bravo, A. (2009). La naturaleza de la ciencia “ambientada” en la historia de la ciencia. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 1177-1180.
- King, D. (2012). New perspectives on context-based chemistry education: Using a dialectical sociocultural approach to view teaching and learning. *Studies in Science Education*, 48(1), 51-87.
- Moraga Toledo, S; Espinet Blanch, M; Merino Rubilar, C. (2019). El contexto en la enseñanza de la Química: Análisis de secuencias de enseñanza y aprendizaje diseñadas por profesores de ciencias de secundaria en formación inicial. *Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*.(16) 1- 14

A divulgação científica em sala de aula

Bruna Gabriele Eichholz Vieira¹, Alessandro Cury Soares¹, Bruno dos Santos Pastoriza¹

¹ Universidade Federal de Pelotas, Brasil

bruna.gabriele.22@mail.com

Resumo: O trabalho é um recorte de uma pesquisa desenvolvida em um trabalho de conclusão de curso que buscou investigar como uma docente de Química produzia e desenvolvia suas aulas a partir da perspectiva da divulgação científica (DC) por meio de um estudo de caso. O *corpus* contou com materiais didáticos utilizados pela professora e com a transcrição de uma entrevista. Para a análise foi utilizada a análise de conteúdo a partir de categorias *a priori*. Com o estudo foi possível perceber que a professora busca desenvolver aulas contextualizadas e relacionadas aos contextos de seus alunos. Entretanto, essa preocupação e suas abordagens não ficam explícitas em seus materiais.

Palavras-Chave: Divulgação da Ciência, Estudo de Caso, Química

Introdução

A Divulgação Científica (DC) assume um papel relevante no contexto da Educação em Ciências, permitindo um entendimento sobre os fenômenos produzidos na Ciência e uma proximidade com a sociedade (Bueno, 2010). A ciência desempenha um papel social e, por sua vez, deve ser tomada como um conhecimento público. Dessa maneira, divulgar o que a ciência faz para a sociedade deve ser pensada como algo necessário, principalmente num contexto em que há um expressivo número de circulação de informações baseadas em fake News e em uma visão de “ciência do senso comum”. Assim, este trabalho, recorte de uma pesquisa maior desenvolvida em um trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Química, apresenta a proposta que busca investigar como a DC é pensada e levada para aulas de Química em uma escola de nível básico de uma cidade localizada no Rio Grande do Sul – Brasil. Como metodologia de pesquisa, foi utilizada a investigação baseada no Estudo de Caso aplicada no contexto de uma docente que ministra aulas de Química.

Metodologia de pesquisa

A pesquisa foi organizada a partir de um Estudo de caso (Ludke & André, 1986), entendido como uma investigação que se atenta para unidade específica e/ou parte de um todo. O *corpus* de análise foi constituído pelos materiais didáticos utilizados pela docente (textos, apresentações, artigos e listas de exercícios) e uma entrevista. A pesquisa foi guiada por quatro momentos, sendo o primeiro a fase exploratória, a organização de dados, a análise e a complicação dos dois estudos, isto é, dos resultados obtidos a partir dos materiais didáticos e das falas coletadas durante a entrevista. Para a análise dos dois materiais, nos apoiamos na metodologia da Análise de Conteúdo (Moraes, 1999)

tendo como base três categorias a priori: abordagem baseada no ensino investigativo (EBI), ciência-tecnologia-sociedade (CTS) e história e filosofia da ciência (HFC). Cada categoria era subdividida de acordo com o nível de profundidade e de entendimento do docente acerca da relevância em aplicar tal abordagem nas suas práticas.

Resultados e Discussões

Com base na análise dos dois materiais foi possível compreender como a docente de Química pensava e trabalhava suas aulas, partindo da perspectiva voltada a DC a partir das categorias EBI, CTS e HFC. Foi evidenciada uma visão mais tradicional de ensino, articulando a proposta da aula de uma forma mais objetiva e com poucas articulações e recursos que possibilitam diferentes abordagens para promover ações de DC. Em alguns materiais, como na maioria das listas de exercícios, a abordagem apresentada era voltada a questões voltadas ao vestibular, trazendo questionamentos diretos, sem contextualizações. Ainda que em alguns momentos houvessem questões dissertativas, percebeu-se que elas tinham um direcionamento a um determinado conceito, sem explorar possíveis aplicações e relações do cotidiano. Ainda, na maioria dos trabalhos se evidenciou uma dificuldade de permitir uma discussão de conteúdos a partir de tais recursos.

Com relação à análise das falas obtidas na entrevista, foi possível observar uma visão diferente daquela dos materiais didáticos. Ao questionar sobre como a professora utilizava os recursos didáticos para realizar suas aulas, evidenciou-se que tais materiais eram pensados como um suporte, um guia que auxiliava na organização do que seria abordado. As propostas e as aulas exploravam para além daquilo que os textos, as listas e os slides traziam de conteúdo, permitindo trazer situações, exemplificações e relações do contexto e do momento de cada aula. A entrevista permitiu demonstrar a preocupação da professora sobre o ensino de uma forma diferente do tradicional. Entretanto, em função dos diversos fatores da carreira docente, como por exemplo a falta de tempo, há razões para que seus materiais sejam mais simples e que dependam de uma discussão para sua contextualização.

Considerações finais

Foi possível traçar um olhar e compreender como a DC se dá, na perspectiva de uma professora, a partir das abordagens EBI, CTS e HFC. O uso desses materiais permitiu uma análise mais refinada, uma vez que, além de permitir o olhar do pesquisador sobre o material de um docente, abriu espaço para que este docente se justificasse e explicasse de que forma seu material atende ou não as interpretações do pesquisador. Assim, entendemos que a pesquisa se tornar relevante para o ensino de química, pois além de contribuir para o incentivo de implementar discussões da DC em sala de aula, amplia os olhares para diversos condicionantes que fazem parte da profissão docente, como o tempo, o preparo e a busca para trabalhar novas estratégias e metodologias, a criatividade em trazer

exemplos que se relacionem com a realidade da turma, a percepção de que o material do professor não é algo fechado, mas pode permitir uma infinidade de articulações e de discussões.

Referencias bibliográficas

Bueno, W. d. (2010). Comunicação científica e Divulgação Científica: aproximações e rupturas conceituais. *Revista Informação & Informação*, 15(1), 1-12.

Ludke, M., & André, M. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.

Moraes, R. (1999). Análise de Conteúdo. *Revista Educação*, 22, pp. 7-32.

I.c. EDUCACIÓN MEDIA

Ciencias para la ciudadanía: Una oportunidad para el desarrollo de actitudes proambientales en estudiantes del secundario de Chile

Ramón Ignacio Olivares Arancibia¹, Felipe Igor Kong Lopez², Monica Cristina Garcia³

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación. ² Universidad Diego Portales, Facultad de Educación. ³ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Químicas.

ramon.olivares@userena.cl

Resumen: El desarrollo de actitudes proambientales (APA) en estudiantes es fundamental debido a los desafíos ambientales que enfrenta el mundo. Formar estudiantes con la capacidad de comprender y valorar la importancia del medio ambiente, promoviendo la responsabilidad individual y colectiva, el consumo responsable y la participación activa en decisiones ambientales es crucial para fomentar APA. En este marco, el Ministerio de Educación Chileno ha generado una reforma educacional que incluye la implementación de la asignatura Ciencias para la Ciudadanía (CpC), que tiene entre sus objetivos la generación de conocimientos y habilidades con foco en la sostenibilidad. No obstante, ésta se encuentra atravesada por la escasa actualización docente, la falta de articulación curricular y con los sistemas de ingreso a la educación superior. En el marco de una tesis doctoral, se presenta la fundamentación teórica y diseño de una primera etapa para desarrollo de propuestas didácticas con foco en el desarrollo de APA, mediante la metodología de investigación basada en diseño (IBD).

Palabras Clave: Ciencias ciudadanas, alfabetización científica, investigación de diseño.

Desarrollo

El desarrollo de APA en estudiantes es de vital importancia debido a los desafíos ambientales que enfrenta el mundo, y Chile no es la excepción. Según González-Hidalgo, Manzano-Agugliaro y Montenegro-Marin (2020), Chile se enfrenta a problemas como la escasez hídrica, la degradación de los suelos y la pérdida de biodiversidad, los cuales afectan directamente la calidad de vida de sus habitantes. Al fomentar APA en estudiantes, se les brinda herramientas necesarias para comprender y valorar la importancia de la conservación y el cuidado del medio ambiente. Estas APA promueven la responsabilidad individual y colectiva, el consumo responsable, la adopción de prácticas sostenibles y la participación activa en la toma de decisiones que afectan al entorno. A su vez, se contribuye a formar ciudadanos comprometidos y conscientes de su papel en la protección y preservación del medio ambiente, sentando las bases para una sociedad más sostenible en el futuro.

En este escenario, el Ministerio de Educación Chileno, a partir del año 2015, implementó una reforma educativa con el objetivo de mejorar la calidad educativa en Chile. Una de las medidas abordadas fue la implementación de la asignatura CpC, puesta en funcionamiento desde el año 2019. Esta asignatura aborda temas importantes para la sociedad, como los derechos humanos, la igualdad de género, la diversidad cultural y la sustentabilidad ambiental (Ministerio de Educación, 2019). Según García-Gutiérrez & González-García, 2019, esta asignatura representa una oportunidad importante para la educación ambiental, ya que, en la unidad ambiente y sostenibilidad, se propone desarrollar temáticas como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la degradación ambiental (Ministerio de Educación, 2019). Esta formación, aportaría para que el estudiantado comprenda los desafíos medio ambientales y posibles soluciones para enfrentarlos (García-Gutiérrez & González-García, 2019). Así, la reforma educativa propuesta por el Ministerio de Educación chileno presenta fortalezas y oportunidades valiosas para promover una educación en ciencias para el ejercicio de la ciudadanía, aunque no se encuentra exenta de debilidades y amenazas (Cofré et al., 2020); algunas de ellas se vinculan con la ausencia de espacios de formación continua del profesorado para su implementación, la escasa articulación interna de sus ejes curriculares (“Naturaleza de la Ciencia”, “Ciencias, Tecnología y Sociedad”, “STEM”, “Aprendizaje Basado en Proyectos”, “Resolución de Problemas”, “Habilidades y actitudes”, “Grandes Ideas” y “Ciudadanía Digital”) o la persistencia de pruebas estandarizadas para la selección universitaria en la enseñanza de nivel secundario que, por su naturaleza descontextualizada, algorítmica y centrada en el conocimiento conceptual, condiciona a la comunidad educativa a promover una visión propedéutica de la educación en ciencias en pos de que el estudiantado alcance puntajes suficientes para ingresar a la educación superior.

La presente investigación sigue la estructura de la IBD planteada por Rinaudo y Donolo (2010), quienes definen tres fases para su implementación. 1º fase: Preparación del diseño, 2º fase: Implementación del estudio de diseño, 3º fase: Análisis Retrospectivo. En este trabajo se describe la primera fase relacionada con la *preparación del diseño*, la cual consiste en formular explícitamente los criterios que dan cuenta de las decisiones de diseño, definiendo las metas de aprendizaje, el punto de partida y la elaboración del diseño instructivo para el estudio. A su vez, se presentan los instrumentos para su descripción, considerando en la etapa exploratoria: entrevista en profundidad a docentes, encuesta a estudiantes, en la etapa descriptiva: Grupo focal entre docentes y en la etapa analítica: análisis documental.

Referencias bibliográficas

González-Hidalgo, M., Manzano-Agugliaro, F., y Montenegro-Marin, C. E. (2020). *Environmental Education in Chile: Analysis and Proposals for a Sustainable Future*. In P. Vinolas (Ed.), *Sustainability Assessment Tools in Higher Education Institutions* (pp. 49-67). Springer.

Ministerio de Educacion de Chile. (2019). *Bases curriculares de educación media: Ciencias naturales y biología*. Santiago, Chile. Recuperado de <http://www.curriculumnacional.cl/portal/Educacion-Media/Bases-Curriculares-2019/Biologia-y-Ciencias-Naturales>

Cofré, H. Ahumada, G. Camacho, J. Marzábal, A. Merino, C. Rojas, L. Santibáñez, D. y Vanegas, C. (2020). *Reflexiones sobre las nuevas bases curriculares para 3° y 4° medio y el curso de ciencias para la ciudadanía*. Recuperado de <http://www.schec.cl/reporteschec2020/>

Las clases de Ciencias Naturales: Organización y rol de estudiantes en proceso de inclusión

María de los Ángeles Bizzio¹, Cecilia, Boerr²

¹ Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Filosofía Humanidades y Artes, Instituto de Investigación en Educación en Ciencias Experimentales. ²Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Educación.

mbizzio@ffha.unsj.edu.ar

Resumen: Entre los desafíos a los que se enfrenta la enseñanza de las Ciencias Naturales se encuentran la promoción la Educación Inclusiva y el desarrollo de una cultura científica. En función de ello se planteó una tesis de investigación, que tuvo como principal objetivo, describir las estrategias de enseñanza que planifican las y los docentes de Ciencias Naturales, de una escuela de educación secundaria (San Juan-Argentina), para la Educación Inclusiva. En el presente trabajo se comparten resultados que se refieren a la organización de las clases y al rol de las y los estudiantes que transitan procesos inclusivos. La obtención de estos datos se realizó a partir de entrevistas a docentes del área con mayor carga horaria en la institución. Los resultados dieron evidencias de cuan alejadas se encuentran las prácticas docentes de favorecer que estos estudiantes se transformen en participantes activos en las clases de Ciencias Naturales.

Palabras Claves: Educación Inclusiva, Conocimiento Científico, Aprendizaje, Enseñanza.

Planteamiento del problema y Estado del arte

La educación es un bien común que surge de la necesidad del ser humano de desarrollarse como tal, por lo tanto, todas las personas tienen derecho a ella. Actualmente preocupa a nivel mundial la desigualdad educativa existente (Naciones Unidas, 2018). Siendo fundamental para, asegurar la equidad de oportunidades educativas el reconocimiento de la diversidad en el aula. Paralelamente, se demanda que se favorezca el desarrollo de una cultura científica (UNESCO, 2019), aunque no puede desconocerse que aún existen grupos excluidos del conocimiento científico (Meinardi, Arias Regalía y Plaza, 2018) entre los que se encuentran estudiantes que transitan procesos inclusivos.

Estos desafíos son abordados por diversas investigaciones en la enseñanza de las Ciencias Naturales (Cs Ns), las que coinciden en la preocupación por favorecer el aprendizaje activo de estudiantes en procesos inclusivos, promoviendo oportunidades para participar en actividades intencionales, contextualizadas, planificadas y sistemáticas. Algunas de estas investigaciones se centran en el diseño e implementación de estrategias para la enseñanza de un tema específico con la intención de valorar su impacto. Mientras que otras, se orientan a estudiar cómo el uso de recursos TIC favorece

la educación inclusiva. En este contexto cobra relevancia, analizar cómo se organiza la dinámica de las clases de Cs Ns y cuál es el rol de las y los estudiantes que transitan procesos inclusivos.

Metodología y Resultados

El estudio de cómo se organizan las clases y del rol de las y los estudiantes en procesos inclusivos, se enmarcó en una investigación cualitativa de diseño descriptivo. Participaron docentes de una escuela de Educación Secundaria, suburbana y de gestión pública de San Juan (Argentina). Estos docentes, se desempeñaban en varias horas cátedras en la institución en disciplinas que forman parte del área Cs Ns. Para recolección de los datos que interesan en este trabajo, se llevaron a cabo entrevistas guiadas. Posterior a la lectura en detalle de las mismas, se establecieron diferentes categorías de análisis, entre estas se encuentra Organización de la clase y rol de los estudiantes que transitan procesos inclusivos. Luego se extrajeron expresiones que se vinculan a la categoría. Algunas de éstas: "... la DAI estaba al fondo del aula jugando con el celular toda la clase, y el niño estaba solo", "Cuando los otros trabajaban. Me sentaba con él y digamos como que hacía yo de libro..." "Y él era ayudante... el lavaba, ordenaba, todas esas funciones le encantaban."

Discusión de resultados y conclusión

A partir del análisis de las respuestas dadas, se evidencia que por lo general los procesos inclusivos, son responsabilidad exclusiva de las y los docentes. Cuando se analizan, las expresiones vinculadas al rol de estudiantes que transitan dichos procesos, en algunos casos permanecieron fuera del aula, siendo decisión de la o el estudiante permanecer o no en la clase. En otros casos, la o el estudiante que transita un proceso inclusivo, forma grupo de trabajo con la o el docente mientras el resto de estudiantes conformaban grupos entre ellos. Llama la atención que, cuando se propusieron experiencias de laboratorio, el rol de la o el estudiante en este proceso de inclusión, era de ayudante y encargado de lavar el material utilizado por el resto de compañeros y compañeras, asumiendo la o el docente que éste era el rol que dicho estudiante prefería y en el que además se destacaba.

A partir de estos resultados se piensa que, es necesaria una reorganización de las clases de Cs Ns, de manera tal que, se posibilite el trabajo del docente junto a un equipo de apoyo a la inclusión, para generar espacios que permitan que en las clases de Cs Ns, las y los estudiantes en procesos inclusivos aprendan junto con sus compañeros y compañeras saberes disciplinares propios de las Ciencias Naturales y desarrollen una cultura científica.

Referencias bibliográficas

- Meinardi, E., Arias Regalía, D. y Plaza, M. V. (2018). Propuestas didácticas para enseñar Ciencias Naturales y Matemática IV. Buenos Aires: Fundalma.
- Naciones Unidas. (2018). Convención sobre los derechos del niño. Observaciones finales sobre los informes periódicos quinto y sexto combinados de Argentina.

UNESCO. (2019). UNESCO. Necesaria la educación STEAM+H para cultivar un pensamiento y habilidades transformadoras, innovadoras y creativas para avanzar hacia un desarrollo sostenible.

Introducción al análisis de prácticas científicas en los materiales didácticos de química

Andrea Silvana Ciriaco¹, María Gabriela Lorenzo²

¹Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, FCNyCS, Química Gral, Biofísica ²Universidad de Buenos Aires, FFyB, CIAEC.
andrea.ciriaco14@gmail.com

Resumen: Este estudio busca revisar y analizar la incorporación de diferentes prácticas científicas en los materiales didácticos escritos propuestos para un curso de química del nivel secundario. El objetivo general es encontrar instancias de reflexión para la enseñanza en ciencias experimentales y aportar instrumentos de apoyo para desarrollo de proyectos, secuencias o actividades para la enseñanza de la química. Se aplicó la heurística denominada *anillo de benceno* a una guía de estudio para la asignatura Introducción a la química de 2do año. Los primeros resultados mostraron una propuesta de baja complejidad cognitiva que resalta el papel de la observación, una propuesta que hace foco en las actividades sin atender otras prácticas científicas.

Palabras Clave: Educación en ciencias, actividades, química, educación secundaria.

Introducción

Como prácticas científicas se entienden aquéllas utilizadas por la comunidad científica para establecer, extender y refinar el conocimiento, llevadas a la educación en ciencias experimentales permite que los estudiantes desarrollen habilidades importantes tales como la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la comunicación, la colaboración, la autogestión, entre otras (National Research Council, 2012). A pesar de que hay consenso sobre los beneficios de introducir estas prácticas en el aula de ciencias, continúa siendo difícil para el profesorado de distintos niveles trasladarlo a la práctica (Bargiela, Puig y Blanco Anaya, 2018).

La mirada de Erduran y Dagher (2014) sobre la problemática les permitió proponer una heurística denominada "*anillo de benceno*" para prácticas científicas con dos objetivos: por un lado, como una forma de ilustrar las prácticas científicas holísticamente; y por otro, como herramienta pedagógica para comunicar la naturaleza de las prácticas científicas o diseñar secuencias didácticas que proporcionen a los estudiantes una idea coherente de la ciencia. En la figura 1, se observa la heurística *anillo de benceno* para prácticas científicas, muestra la interrelación entre ellas en sus dimensiones epistémicas y cognitivas y cómo todas están influenciadas por la validación social de las mismas.



Figura 1. Heurística Anillo de benceno para prácticas científicas tomado de Erduran y Dagher (2014)

Metodología

Se analizó un trabajo práctico de laboratorio escolar seleccionado según la práctica habitual docente de búsqueda para intervención de documentos en plataformas de intercambio de contenido siguiendo los criterios laboratorio, acceso abierto, ciclo básico de nivel secundario. El documento fue seleccionado de la plataforma Studocu: <https://www.studocu.com/co/document/educacion-secundaria-argentina/introduccion-a-la-quimica/trabajo-practico-de-laboratorio/17565916>

Se realizó un análisis del trabajo práctico aplicando las categorías: Mundo Real, Predicciones, Actividades, Actividades, Modelos y Explicaciones.

Resultados y discusión

En el documento analizado se observó que de un total de seis categorías de análisis para prácticas científicas sólo dos de ellas fueron encontradas en la propuesta, el foco central estuvo puesto en las actividades que deben hacer los y las estudiantes.

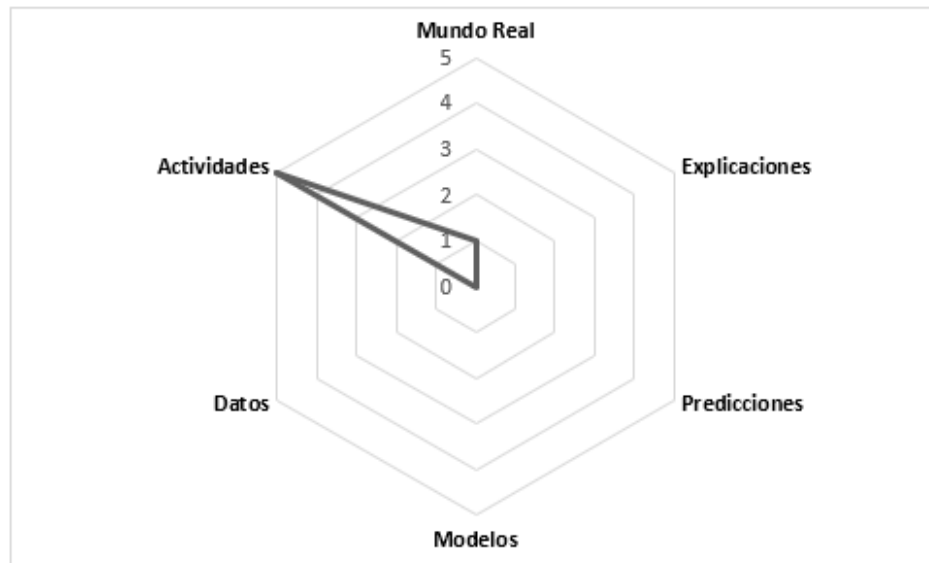


Figura 2. Gráfico radial de identificación categorías de prácticas científicas en la propuesta didáctica seleccionada.

Referencias bibliográficas

- Bargiela, I., Puig, B y Blanco Anaya P. (2018). Las prácticas científicas en infantil. Una aproximación al análisis del currículum y planes de formación del profesorado de Galicia. *Enseñanza de las ciencias* 36(1), 7-23.
- Erduran S. y Dagher, Z. (2014). Scientific Practices. En S. Erduran y Z. Dagher, *Reconceptualizing the Nature of science for science education. Scientific knowledge, practices and other family categories*. Springer.
- National Research Council. (2012). A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, DC: The National Academies Press.
<https://doi.org/10.17226/13165>

Caracterización de aplicaciones móviles para la enseñanza y el aprendizaje de la biología celular

Mariano Rodríguez-Malebrán^{1,2}, Maricel Occelli^{1,2}

¹ Departamento de Enseñanza de la Ciencia y Tecnología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. ² CONICET.

mariano.rodriguez.malebran@mi.unc.edu.ar

Resumen: Este estudio examina diez aplicaciones móviles gratuitas orientadas a la enseñanza y el aprendizaje de la biología celular. El análisis abarca características tecnológicas, contenido de célula y los enfoques de aprendizaje propuestos por las aplicaciones. Los resultados obtenidos revelan que los diseños tecnológicos estudiados tienen un alto grado de usabilidad, con un enfoque predominante en imágenes tridimensionales y un alto nivel de realismo. La mayoría de las aplicaciones permiten abordar conceptos de morfología celular procariota y eucariota (animal y vegetal), estableciendo conexiones entre los orgánulos celulares y sus funciones. Además, la mitad de estas aplicaciones proponen a los usuarios procesos de exploración e indagación como enfoque principal.

Palabras Clave: Recursos tecnológicos, Aplicaciones móviles, Enseñanza de la biología, Educación secundaria.

Introducción

Las prácticas científicas escolares están siendo complementadas mediante numerosos recursos digitales. Las TIC constituyen herramientas que median los procesos de producción de conocimiento y sus prácticas. El aprendizaje apoyado por tecnologías se ha visto reforzado por la aplicación de recursos emergentes como la computación móvil y la Realidad Aumentada (RA) (Merino et al., 2017). Por ejemplo, los simuladores son programas que permiten visualizar el desarrollo de procesos simples o complejos, la evolución de un sistema, la interacción entre los elementos que lo integran (García Romano y Occelli, 2019). La RA permite la fusión de objetos del mundo real y objetos virtuales, conviviendo en un mismo espacio de manera similar al mundo real (Merino et al., 2017).

Metodología

Como enfoque metodológico principal, se empleó un análisis de contenido utilizando técnicas cualitativas. Se seleccionaron diez aplicaciones móviles disponibles en la plataforma digital Google Play Store, diseñadas específicamente para la enseñanza y el aprendizaje de la biología celular (Tabla 1). Se consideraron aplicaciones que estuvieran disponibles para su descarga gratuita, fueran

compatibles con el sistema operativo Android y no requirieran conexión a Internet para su uso. En términos del nivel educativo al que se dirigen, se incluyeron aplicaciones orientadas a la escuela secundaria, tanto en el ciclo básico como en el orientado de enseñanza. Las categorías de análisis se construyeron según las propuestas de Martínez et al. (2017) y García Romano y Ocelli (2019): iconografía, contenido multimedia, grado de realismo, usabilidad, interactividad, material didáctico y proceso de aprendizajes implicados.

ID	Nombre	Desarrolladores	Tamaño de descarga	Contenidos
A1	Cellular	Mduse innovations	97MB	Morfología celular procariota y eucariota
A2	Biología celular	Dictionaries: The world of terms	10MB	Diccionario de biología celular
A3	Biología celular	Anna Voronich	18MB	Diccionario de biología celular
A4	Inside Cell VR	Scientific animations inc.	52MB	Morfología celular eucariota
A5	Quiver - 3D Coloring App	QuiverVision Limited	365MB	Morfología celular eucariota (animal y vegetal)
A6	Specto Células	Centro Costadigital PUCV	49MB	Morfología celular eucariota animal
A7	Célula en Realidad Virtual	CITec.FCV.UNL	79MB	Morfología celular eucariota animal
A8	iCell	Hudson Alpha Institute	28MB	Morfología celular procariota y eucariota (animal y vegetal)
A9	The Cell	Eduardo Galembeck	151MB	Morfología celular eucariota
A10	Cell World	V.I.E.W.	25 MB	Morfología celular eucariota

Tabla 1. Aplicaciones móviles analizadas y su contenido de célula.

Resultados

Estos resultados revelan que los diseños tecnológicos examinados exhiben un elevado nivel de usabilidad e interactividad, destacándose por su enfoque en imágenes tridimensionales y un realismo considerable (Tabla 2).

ID	Iconografía	Contenido multimedia	Grado de realismo	Usabilidad	Interactividad	Material didáctico	Proceso de aprendizaje implicados
A1	3D	Medio	Alto	Alta	Medio	No	Memorización y acceso a nueva información
A2	2D	Bajo	Bajo	Alta	Medio	No	Memorización y acceso a nueva información
A3	2D	Bajo	Bajo	Alta	Medio	No	Memorización y acceso a nueva información
A4	3D	Alto	Alto	Alta	Alto	No	Memorización y acceso a nueva información
A5	3D	Bajo	Media	Alta	Alto	No	Procesos de exploración e indagación

A6	3D	Alto	Alto	Alta	Alto	Si	Procesos de exploración e indagación
A7	3D	Medio	Alto	Alta	Alto	No	Memorización y acceso a nueva información
A8	3D	Medio	Alto	Alta	Alto	No	Procesos de exploración e indagación
A9	3D	Alto	Alto	Alta	Alto	Si	Procesos de exploración e indagación
A10	3D	Alto	Alto	Alta	Alto	No	Procesos de exploración e indagación

Tabla 2. Características tecnológicas y procesos de aprendizaje posibles de desarrollar con las aplicaciones.

Reflexiones finales

Los hallazgos obtenidos destacan que los recursos tecnológicos analizados poseen un nivel apreciable de usabilidad e interactividad. En lo que respecta a la potencialidad didáctica de los recursos tecnológicos, solo dos aplicaciones poseen material didáctico (secuencia de enseñanza y aprendizaje e instrumentos de evaluación) para facilitar su implementación en el aula. A su vez, las aplicaciones que combinan la simulación y el RA permiten la elaboración de puentes entre la teoría y la experiencia práctica del aprendizaje científico (Merino et al., 2017), y podrían promover procesos de exploración e indagación en el usuario.

Referencias bibliográficas

- Martínez, G., Mir, F. y García Romano, L. (2017). Caracterización de aplicaciones móviles para la enseñanza y el aprendizaje de la anatomía humana. *Enseñanza de las Ciencias*, (Extra), 1597-1603.
- Merino, C., González A., Lizama, P. y Pino, S. (2017). Contracción cardíaca y la promoción de la visualización a través de una secuencia con realidad aumentada. *Enseñanza de las Ciencias*, (Extra), 4445-4452.
- Romano García, L. G. y Occelli, M. (2019). Un modelo analítico para caracterizar recursos tecnológicos basados en contenidos científicos. *Revista de Enseñanza de la Física*, 31(1), 15-25.

Modelos atómicos: demanda cognitiva de las actividades experimentales en libros de texto de ESB

Aragón, Silvia Carolina¹, Carla Inés Maturano¹, Claudia Alejandra Mazzitelli^{1,2}

¹Universidad Nacional de San Juan. Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes. Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales. ²CONICET.

prof.aragonsilcarolina@gmail.com

Resumen: En este trabajo nos proponemos analizar la demanda cognitiva de las propuestas de actividades experimentales incluidas en libros de texto argentinos de Educación Secundaria Básica (ESB) de edición reciente para el aprendizaje del tema modelos atómicos. Para realizar el análisis, hemos elaborado categorías tomando como referencia la taxonomía de Bloom a fin de caracterizar la demanda cognitiva a partir de los verbos utilizados en las consignas que guían cada tarea. Los resultados muestran que, en todos los casos analizados, los verbos empleados presentan una demanda cognitiva que aumenta en forma creciente en relación con el desarrollo de las propuestas. Este incremento en la demanda requeriría del acompañamiento del docente para motivar y ayudar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

Palabras Clave: modelos, manuales escolares, propuestas experimentales, aprendizaje, Química.

Introducción

Los modelos atómicos son un contenido disciplinar fundamental para la educación en la Química en la ESB pues permiten a los estudiantes la comprensión de la estructura interna de la materia a la vez que su enseñanza los conecta con la naturaleza de la ciencia. En este contexto, los libros de texto (en adelante LT) constituyen los recursos pedagógicos que guían al docente en el proceso de enseñanza constituyendo en la actualidad el material educativo más utilizado más allá de la gran diversificación de propuestas que plantean las nuevas tecnologías (López Valentín y Guerra Ramos, 2013). En un análisis del estado del arte, detectamos escasas investigaciones basadas en la propuesta de actividades para el estudio de los modelos atómicos en los LT de la ESB tanto en el contexto nacional como internacional. Entre estos estudios, se destaca el realizado en Costa Rica por Gómez Giménez (2021), quien señala que las propuestas se enfocan en contenidos memorísticos descontextualizados de las situaciones prácticas de la vida cotidiana sin motivar el pensamiento lógico.

Entre las propuestas planteadas en los LT para la enseñanza del tema cobran relevancia las actividades experimentales que brindan al estudiantado la oportunidad de acercarse a las tareas características de la actividad científica propia del ámbito escolar y, al mismo tiempo, a la

construcción del conocimiento disciplinar. En el contexto educativo argentino no hemos encontrado estudios acerca de las propuestas de actividades de laboratorio para la enseñanza del tema.

Objetivo

Esta vacancia nos motiva a plantearnos el objetivo de investigar la demanda cognitiva que presentan las actividades experimentales propuestas por los libros de texto de la ESB para el aprendizaje del tema modelos atómicos. Para analizar dichas actividades, resulta propicio considerar la demanda cognitiva de las tareas involucradas, en base a la taxonomía de Bloom modificada (Aliaga Olivera, 2011) que distingue procesos de demanda creciente relacionados con recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear.

Metodología

Este estudio forma parte de una investigación más amplia en la que trabajamos con una muestra de siete LT de ESB editados en los últimos años por las editoriales de mayor difusión en el contexto educativo argentino. Solo cinco de estos presentan propuestas de actividades experimentales. En cada propuesta para caracterizar la demanda cognitiva, analizamos en relación con la taxonomía de Bloom los verbos de procedimiento y los de registro y análisis que se utilizan en las consignas para guiar las tareas tanto en infinitivo como en sus formas conjugadas. Para cada tarea, comparamos los verbos utilizados en los LT con los verbos de la taxonomía de Bloom para asociar a los procesos cognitivos en cada caso.

Resultados

Al analizar los verbos correspondientes al procedimiento identificamos expresiones que corresponden a procesos cognitivos de orden más simple para los pasos iniciales en que se solicitan predominantemente acciones vinculadas a recordar (observar, copiar). A medida que se avanza en cada propuesta, en algunos casos se produce un incremento a procesos cognitivos de mayor orden cuando las demandas refieren a comprender (comparar o contrastar resultados) o a analizar (inferir o justificar). Los verbos de registro y análisis presentan demandas que se incrementan desde procesos de orden medio como aplicar (identificar e interpretar) o analizar (investigar, observar) a procesos de orden superior como evaluar (deducir o modelizar).

Conclusiones y perspectivas

Hemos detectado que la mayoría de los LT proponen actividades experimentales cuyas demandas cognitivas aumentan gradualmente desde procesos simples a procesos de orden superior tanto en relación con el procedimiento como con el registro y análisis de los resultados. Este incremento requeriría de los estudiantes una transición desde la observación de hechos en un plano concreto

hacia la elaboración y expresión de ideas propias del contenido disciplinar asociadas a procesos de pensamiento de mayor demanda cognitiva.

Para motivar y guiar a los estudiantes en tales construcciones cobra importancia la intervención y acompañamiento del docente.

Referencias bibliográficas

Aliaga Olivera, S. W. (2011). Taxonomía de Bloom. *Universidad César Vallejo*, 4.

Gómez Jiménez, A. (2021). *Análisis de las actividades en los libros de texto de ciencias naturales en la secundaria de Costa Rica*. [Tesis doctoral] Universidad Nacional del Litoral. <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/handle/11185/6589>

López-Valentín, D. M., & Guerra-Ramos, M. T. (2013). Análisis de las actividades de aprendizaje incluidas en libros de texto de ciencias naturales para educación primaria utilizados en México. *Enseñanza de Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 31(2), 173-191. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/285757>

Tensiones y distenciones en la formación técnico profesional secundaria posterior a las prácticas profesionalizantes

Walter Acosta¹, Sandra A. Hernández^{1,2}

¹ Gabinete de Didáctica de la Química, Departamento de Química, Universidad Nacional del Sur.

² Instituto de Química del Sur (INQUISUR), Universidad Nacional del Sur (UNS)-CONICET

walter.acosta.williche@gmail.com

Resumen: Se presentan algunos resultados de la investigación exploratoria realizada, utilizando la encuesta como herramienta de recogida de datos, en una muestra de 33 estudiantes de 7º año que culminaron sus Prácticas Profesionalizantes en una institución técnica secundaria vinculada al polo petroquímico de Ingeniero White situado en el partido de Bahía Blanca. La investigación, realizada por un maestrando en Enseñanza de las Ciencias, busca detectar fortalezas y/o debilidades en la formación de los futuros Técnicos Químicos que pudieran influir en su inserción laboral.

Palabras Clave: formación técnico profesional, educación secundaria técnica, prácticas profesionalizantes, inserción laboral.

La investigación realizada

El trabajo aquí descrito es un avance de la investigación realizada en el marco de una tesis de Maestría en Enseñanza de las Ciencias en la cual se realiza un estudio comparativo entre la formación profesional- ciudadana de séptimo año de la orientación Técnico Químico y el perfil laboral pretendido por el polo industrial de Bahía Blanca, con el objetivo de detectar fortalezas y/o debilidades y proponer intervenciones futuras.

Respecto a los inicios de la formación técnico profesional, Gallart (2006) menciona que “se buscaba integrar un nivel alto de contenidos técnicos y científico tecnológicos con una formación laboral que permitiera a sus egresados ingresar al mercado de trabajo al terminar la educación secundaria”. (p7)

Por su parte, el Diseño Curricular de la Educación Secundaria Modalidad Técnico Profesional (DGCyE – Prov. Bs As, 2009, Res 3828 – Anexo 3) en su Ciclo Superior Orientado (CSO) de Escuela Técnica, intenta garantizar la inserción directa del/de la egresado/a en la industria destinando cierto número de horas a la formación científico tecnológica (FCT), a la formación ciudadana (FC), a la formación técnico específica (FTE) y a las Prácticas Profesionalizantes (PP). Al respecto, la tabla 1 sintetiza la cantidad de horas asignadas en cada caso, de acuerdo al año de cursado.

Año	Porcentaje Curricular anual (%)				Horas totales
	FG	FCT	FTE	PP	
4	32,43	35,14	32,43	-	1332
5	32,43	35,14	32,43	-	1332
6	32,43	35,15	32,43	-	1332
7	-	36,3	43,54	20,16	992

Tabla 1. Carga porcentual horaria del CSO de Escuela Técnica de acuerdo a la formación específica.

En Argentina Quintans, Piñeyro-Prins, Abou-Adal y Schneider (2021) en su trabajo: *Vinculación entre la escuela técnica y la inserción laboral de los jóvenes*, indagan sobre la inserción laboral y las herramientas o formación que promueven las Escuelas Técnicas dando como resultados que existe un esfuerzo individual de cada institución en la coordinación de estrategias para reforzar el vínculo escuela e inserción al mundo del trabajo (charlas por empresas, eventos y practicas profesionalizantes), encontrando a su vez carencias en colaboración y acompañamiento por parte del Estado en las estrategias que se desarrollan internamente (falta de materiales, equipos, infraestructura, etc.). Por otra parte, Jacinto y Millenaar (2021) con su trabajo: *Los nuevos saberes para la inserción laboral. Formación para el trabajo con jóvenes vulnerables en Argentina* aporta a nuestro trabajo la problematización de la situación de desempleo joven en las crisis socioeconómicas de Argentina, así como también la exigencia cada vez más pronunciada de nuevas habilidades y competencias al acceder a puestos bien retribuidos económicamente. Comprende el análisis de un Centros de Enseñanza Profesional (CEF) que apunta a capacitar personas en diferentes oficios realizando acuerdos con empresas para conversar sobre los perfiles buscados, así como también la inclusión de programas socioeducativos (Empleo Joven).

La investigación exploratoria realizada utilizando la encuesta como herramienta de recogida de datos, en una muestra de 33 estudiantes de 7° año que culminaron las PP, en una institución técnica secundaria vinculada al polo petroquímico de Ingeniero White, arrojó interesantes resultados, de los cuales, dado el requerimiento de este resumen, elegiremos resaltar algunos. Como se observa en la figura 1, los resultados arrojaron un aumento en la disconformidad del estudiantado respecto a su formación técnico profesional luego de realizar su inserción en las PP.

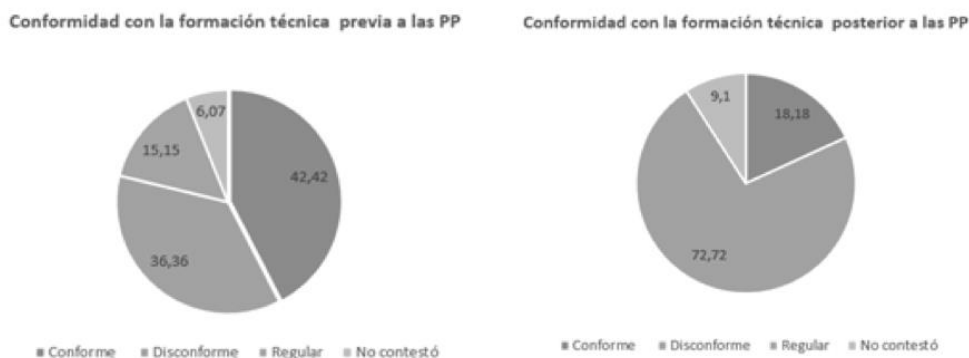


Figura 1. La gráfica de la izquierda muestra el nivel de conformidad del estudiantado respecto a la formación técnica recibida previa a las PP; a la derecha, opiniones vertidas luego de hacer las PP

Al consultar sobre las razones de su disconformidad, argumentaron que, al enfrentarse con la actividad laboral requerida en la industria química, encontraron que carecían de formación tecnológica (manejo de equipos, softwares de diseño, etc.), técnicas de laboratorio y análisis de procesos.

Este avance de investigación resulta interesante debido a que las experiencias laborales vividas por el estudiantado invitan a rever el currículum actual en diálogo con directivos de escuela técnica, docentes de química y de PP, para gestionar un mejor desenvolvimiento del estudiantado en las PP y en su futura vida profesional. Trabajo colaborativo, desarrollo de habilidades blandas y alfabetización tecnológica se avizoran como temas a debatir para mejorar la inserción de Técnicos Químicos en el ámbito industrial.

Referencias bibliográficas

- Gallart, M. A. (2006). La escuela técnica industrial en Argentina: ¿un modelo para armar? Montevideo: CINTERFOR/OIT.
- Jacinto, C., Millenaar V. (2012). Los nuevos saberes para la inserción laboral. Formación para el trabajo con jóvenes vulnerables en Argentina. RMIE, 2012, 17, NÚM. 52, PP. 141-166 (ISSN: 14056666).
- Quintans, M.S, Piñeyro Prins R.M., Abou Adal R., Schneider D. (2021). Vinculación entre la escuela técnica y la inserción laboral de los jóvenes. pp. 212-226 – DOSSIER.

Concepciones que guían la educación para la salud en el ciclo orientado en ciencias naturales

Sabrina Dominguez¹; Verónica Maschke¹; Ana Pedrini¹; Patricia Morawicki¹

¹ Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales, Secretaría de Investigación y Posgrado.
sabridominguez98@gmail.com

Resumen: Este trabajo tiene como objeto comunicar los hallazgos preliminares que surgen en el marco del proyecto de investigación “La educación para la salud en el ciclo orientado en ciencias naturales de la provincia de Misiones: propuestas innovadoras” en el que se han analizado las concepciones y tendencias presentes en las prácticas de profesores de biología que se desempeñan en el área curricular de Educación para la Salud (EpS) correspondiente al 4to año de la educación secundaria en el Ciclo Orientado en Ciencias Naturales. La información se ha recopilado mediante encuestas, entrevistas y la revisión de las planificaciones anuales.

Palabras Claves: Educación, Salud, Prácticas, Enseñanza, Docentes.

Contextualización y metodología

Se plantea como objetivo identificar y describir las concepciones de Salud y Educación para la Salud que poseen los docentes de EpS⁶ del ciclo orientado en Ciencias Naturales de la Provincia de Misiones.

Para este trabajo se tomaron cuatro casos correspondientes a docentes que se desempeñan en el espacio curricular EpS del ciclo orientado en ciencias naturales de la provincia de Misiones (Andresito, Puerto Rico y los dos restantes en Posadas). Para recopilar la información se recurrió a los cuestionarios, el análisis de documentos (planificaciones anuales) y entrevistas; estas últimas fueron individuales y semiestructuradas y contaban con preguntas de tipo abiertas, el registro se realizó mediante grabación de voz.

Resultados y discusiones

En los casos analizados se hace énfasis en una concepción de la salud desde una perspectiva holística que atiende a la misma de una forma compleja e integral, desde todas las dimensiones del ser humano, en su interacción también con el entorno; así se la puede conceptualizar como "la posibilidad que tiene una persona de gozar de una armonía bio-psico-social al interrelacionarse dinámicamente con el medio en el que vive" (Kornblit y Mendes Diz, 2000, p. 21). Así mismo en tres

⁶ Educación para la salud.

de los casos se extrae de los registros de entrevistas que no se le da mayor importancia a la EpS desde la institución más allá de lo que se trabaja desde el espacio curricular, sin embargo, en uno de los casos la docente manifiesta que desde su percepción la institución le brinda importancia a la temática si bien lo realiza desde modelos biomédico-higienista o moralista.

Por otra parte, dos docentes expresan que la EpS no se trabaja interdisciplinariamente dentro de la institución. En tanto en los dos casos restantes, por un lado, la salud se aborda desde el área de economía considerándola como un bien y por el otro, se menciona el trabajo con docentes del área de Matemáticas, Psicología y Lengua y Literatura. Además, en los cuatro casos los docentes manifiestan a través de las entrevistas que las instituciones brindan a los docentes total libertad en la selección y los enfoques para desarrollar los contenidos, aunque sí se hace hincapié en que se respete y consideren los lineamientos de los proyectos curriculares institucionales, y en las demandas que se presentan en relación al consumo problemático de sustancias, salud mental y la Educación Sexual Integral (ESI).

En los discursos de los docentes, en todos los casos estudiados, consideran que la enseñanza de la EpS tiene gran valor e importancia para los jóvenes teniendo en cuenta que aborda temas que forman parte de su vida cotidiana al igual que problemáticas que los atraviesan y los interpelan. Con lo cual podemos considerar a partir de sus manifestaciones que la EpS comprende una oportunidad para el aprendizaje pensado y organizado de manera consciente orientada a mejorar el conocimiento sobre la salud y propiciar el desarrollo de habilidades para la vida. Retomando las palabras de Gavidia (1993) la EpS tiene su origen desde la salud comunitaria en la cual se trata de alcanzar la responsabilidad y participación no solo del individuo, sino de la sociedad en la planificación, gestión, administración y control de las acciones que conducen a alcanzar estados óptimos de salud y es por ello que el mundo de la educación ha incorporado desde la formación contenidos de salud.

Referencias bibliográficas

Gavidia Catalán, V., Sala, M. J. R., y Beguer, A. C. (1993). La Educación para la Salud: una propuesta fundamentada desde el campo de la docencia. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas* 11 (3), 289-296.

Kornblit, A. y Mendez Diz, A. (2000). *La salud y la enfermedad: aspectos biológicos y sociales*. Editorial Aique.

Análisis de libros de texto de ciencias naturales en Chile para la enseñanza de célula

Mariano Rodríguez-Malebrán^{1,2}, Maricel Occelli^{1,2}

¹ Departamento de Enseñanza de la Ciencia y Tecnología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. ² CONICET.

mariano.rodriguez.malebran@mi.unc.edu.ar

Resumen: El objetivo de este estudio es analizar la forma en que se aborda el contenido de célula en los libros de texto utilizados en el 8° básico de los colegios públicos de Chile. Se emplea una metodología basada en el análisis de contenido de tres textos escolares de ciencias naturales utilizados en los últimos años. Los resultados muestran que las categorías predominantes en la secuencia didáctica, donde se presenta la ilustración, son principalmente la descripción y definición, seguidas en menor medida por la problematización y aplicación.

Palabras Clave: textos escolares, biología celular, educación básica, análisis de contenido.

Introducción

En Chile, se imparte el contenido relacionado con la célula en diferentes niveles de la educación básica y media, pero se explora con mayor profundidad en 8° básico. En la enseñanza de este contenido, es común utilizar el libro de texto como recurso pedagógico. El 96,8% de los profesores en Chile utilizan los textos escolares, ya que los consideran valiosos para la planificación y como recursos didáctico-pedagógicos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes (Meneses et al., 2013). La producción de estos textos se basa en la propuesta curricular denominada *bases curriculares* para 7° básico a 2° medio establecida por el MINEDUC. Sin embargo, en los últimos cuatro años, se ha observado cierta inconsistencia entre los textos escolares y los objetivos de aprendizaje, habilidades científicas y procesos cognitivos establecidos en las *bases curriculares*, que fueron producidos en 2009 y 2016, específicamente para el 4° y 8° básico de Ciencias Naturales (Meneses et al., 2013). En vista de esto, el objetivo de este estudio es analizar los libros de textos utilizados para enseñar nociones científicas de célula.

Metodología

Se utilizó como principal aporte metodológico el análisis de contenido mediante técnicas cualitativas y cuantitativas. Se seleccionaron los textos escolares distribuidos por el MINEDUC en los últimos 9 años de 8° básico de ciencias naturales (Tabla 1). A su vez, se determinaron como unidades de análisis cada una de las páginas del libro que contuviera información referida a célula. En cada página

se identificaron segmentos de texto, imagen y texto-imagen. En total se registraron 128 segmentos que fueron clasificados según las categorías propuestas por Perales y Jiménez (2002): evocación, definición, aplicación, descripción, interpretación y problematización.

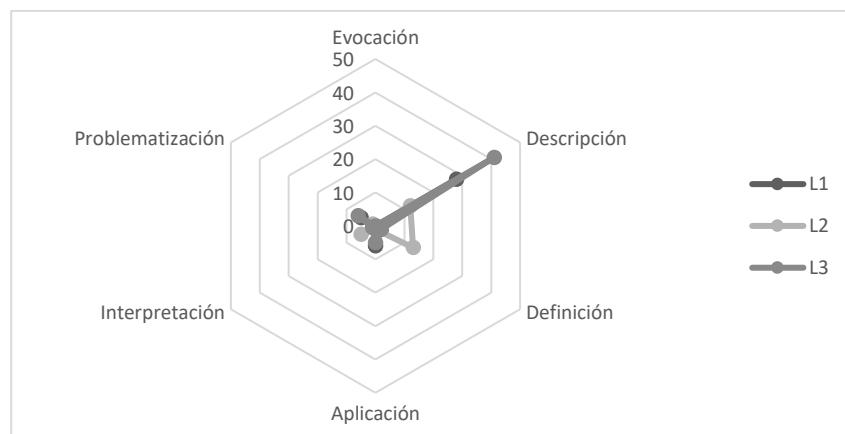
ID	Autores	Año	Editorial	Páginas
L1	Patricia Calderón, Sergio Flores, Susana Gutiérrez, Macarena Herrera y Rosa Roldán.	2014	Santillana	7-17
L2	Patricia Calderón, Felipe Mondaca, Karla Morales y Sonia Valdebenito.	2017	SM	76-89
L3	Esteban Campbell.	2020	SM	52-71

Tabla 1. Textos escolares analizados.

Resultados

Se observó que el contenido de célula es abordado principalmente a través de descripciones (63%), seguido de definiciones (17%) y, en menor medida, problematización y aplicación (12%). Es importante destacar que esta tendencia se mantiene de manera consistente en los tres textos analizados, como se muestra en la Figura 1 cuando se consideran individualmente.

Figura 1. Frecuencia de las categorías en la secuencia didáctica donde se presenta la ilustración (N=128 segmentos).



Reflexiones finales

La escasa cantidad de actividades propuestas en relación a la problematización sugieren que el abordaje que realizan los libros textos en la temática de célula se focalizan en una perspectiva descriptiva-teórica por lo cual se reducen las posibilidades de utilizar estos fomentar el desarrollo de las prácticas científicas, como la indagación (recolección y análisis de datos resultantes de observaciones y experimentos), la argumentación (revisión del propio pensamiento y construcción de

conocimiento para ser comunicados) y la modelización (subsunción de fenómenos bajo modelos teóricos reconocibles, elaboración de modelos científicos en distintos contextos) (Osborne, 2023). A su vez, estos resultados indican que estos libros de textos ofrecen pocas oportunidades para trabajar la temática de célula considerando componentes del contexto social, ambiental y tecnológico.

Referencias bibliográficas

- Meneses, A., Montenegro, M. & Ruiz, M. (2014). Textos escolares para aprender ciencias: Habilidades, contenidos y lenguaje académico. En M. de la Cerda (Ed.), *Evidencias para políticas públicas en educación: Selección de investigaciones, Sexto Concurso FONIDE* (pp. 233-277). Santiago de Chile, MINEDUC.
- Osborne, J. (2023). Science, Scientific Literacy, and Science Education. In *Handbook of Research on Science Education* (pp. 785-816). Routledge. DOI: 10.4324/9780367855758-30.
- Perales, F. J. & Jiménez, J. D. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 369-386.

Analogías en la regulación metacognitiva del finalismo en el aprendizaje de la selección natural

Betina Cupo¹, Leonardo González Galli², Ignacio Soto³

¹ Instituto de investigaciones CEFIEC. ² Instituto de Ecología, Genética y Evolución. ³ Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

betinacupo@gmail.com

Resumen: La teoría de la evolución es un contenido central para la biología. Sin embargo, los resultados en términos de aprendizajes son menores que los esperados. Una de las principales razones es la presencia del sesgo teleológico o pensamiento finalista. Actualmente, estamos llevando a cabo un proyecto de tesis doctoral en el cual proponemos un abordaje de la enseñanza de la teoría de la selección natural basándonos en los marcos teóricos de obstáculos epistemológicos, metacognición y analogías. En esta primera instancia, hemos diseñado, implementado y analizado los resultados de una secuencia didáctica piloto de la cual podemos concluir que tenemos claros indicadores de progreso en lo que concierne a la regulación metacognitiva de este sesgo. Sin embargo, nos resta reformular algunos aspectos de la unidad didáctica en relación con el uso de analogías, ya que no encontramos evidencias claras de un impacto de este recurso en relación con la regulación metacognitiva.

Palabras Clave: Teleología, regulación metacognitiva, metáforas y analogías, enseñanza de la evolución.

Marcos teóricos

La teoría de la selección natural constituye el principal modelo de la Biología Evolucionista, y su aprendizaje se ve dificultado, entre otros factores, por su carácter contraintuitivo. Este factor podría explicar en gran medida por qué numerosas investigaciones en el área de la didáctica de la biología evidencian que los aprendizajes en relación con esta teoría alcanzados por los/as estudiantes suelen ser bastante superficiales.

Desde la didáctica de la biología, así como desde la psicología cognitiva, se ha destacado la importancia del pensamiento teleológico en el aprendizaje de este tema (Kelemen, 2012). Este modo de pensar conlleva interpretar los fenómenos y procesos naturales como si tuvieran un propósito, un objetivo o un fin hacia el cual se encuentran dirigidos. Esto, en principio, sería contradictorio con la teoría de la selección natural, pero ciertos autores adhieren a la postura de que al menos algunas formas de teleología serían aceptables en relación con dicha teoría. Desde la primera postura, la mayoría de las propuestas didácticas pretenden la eliminación de toda forma de teleología. Por el

contrario, desde la segunda postura, al asumir que al menos ciertas formas de teleología serían compatibles con la teoría se busca fomentar la regulación metacognitiva de este sesgo cognitivo. En trabajos previos (González Galli y Meinardi, 2015) han caracterizado este sesgo teleológico como un obstáculo epistemológico (OE) ya que cumple con las tres características de los mismos: la transversalidad (está presente en más de una concepción acerca de distintos fenómenos), la funcionalidad (permite explicar los fenómenos de interés) y conflictivo (se contradice en mayor o menor grado con los modelos científicos que se proponen a tales fenómenos). Desde esta perspectiva no es esperable ni deseable que este OE desaparezca, por lo que, tal como mencionamos, proponemos fomentar la regulación metacognitiva sobre este obstáculo. Más específicamente, buscamos que los/a estudiantes desarrollen una vigilancia metacognitiva compuesta por el conocimiento acerca de en qué consiste el OE, la capacidad para identificarlo en diversos contextos y la regulación en términos de su aceptabilidad o corrección científica. En esta investigación buscamos indagar el rol del uso de metáforas y analogías en el desarrollo de esta capacidad metacognitiva. Más específicamente, y basándonos en diversos desarrollos de la filosofía de la biología (Ruse, 2000) propondremos a los/as estudiantes pensar sobre sus propios pensamientos en relación con estos contenidos a partir de la discusión explícita de la metáfora del diseño.

Resultados hasta el momento

En esta primera etapa del proyecto, hemos desarrollado una primera secuencia didáctica en dos versiones. Ambas versiones están destinadas a fomentar la vigilancia metacognitiva de la teleología en el aprendizaje de la teoría de la selección natural: una de ellas recurre a la enseñanza mediante la metáfora del diseño (Ruse, 2000) y la otra no. A partir del análisis de las respuestas de los/as estudiantes a las actividades implementadas surgen evidencias de que los/as estudiantes han desarrollado una significativa capacidad para vigilar metacognitivamente su sesgo cognitivo teleológico y de que dicha capacidad ha contribuido sensiblemente al aprendizaje de la teoría. Sin embargo, en los resultados obtenidos hasta el momento no encontramos evidencias claras en relación con los posibles aportes del trabajo sobre la metáfora del diseño. Estos resultados aportan una valiosa información para la reformulación de la unidad didáctica implementada como una prueba piloto en este momento inicial de la investigación.

Referencias bibliográficas

Kelemen, D. (2012). Teleological minds: How natural intuitions about agency and purpose influence learning about evolution. En Rosengren, K., Brem, S., Evans, E., y Sinatra, G. (Eds.), *Evolution challenges: Integrating research and practice in teaching and learning about evolution* (pp. 66-92). Oxford, England: Oxford University Press.

González Galli, L., y Meinardi, E. (2015). Obstáculos para el aprendizaje del modelo de evolución por selección natural, en estudiantes de escuela secundaria de Argentina. *Ciência & Educação*, 21(1), 101-122.

Ruse, M. (2000). Teleology: Yesterday, Today, and Tomorrow? *Studies in History and Philosophy of Biological & Biomedical Sciences*, 31(1), 213-232.

Representaciones visuales sobre el enlace químico en libros de texto de educación secundaria

María José Flores¹, Carla Inés Maturano¹, Carina Alejandra Rudolph¹

¹ Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales.

qui.floresmariajose@gmail.com

Resumen: En este trabajo presentamos un análisis de las representaciones visuales que se utilizan en libros de texto de educación secundaria básica para abordar el contenido enlace químico. Los resultados muestran que las representaciones incluidas son diversas si consideramos su formato, nivel de representación y contenido disciplinar asociado, lo que requeriría que el docente implemente actividades específicas para abordarlas y favorecer así el aprendizaje disciplinar.

Palabras Clave: aprendizaje, Química, materiales didácticos.

Desarrollo

Los libros de texto siguen siendo uno de los recursos educativos por medio de los cuales los estudiantes se aproximan al conocimiento científico. Las representaciones visuales (RV) ocupan en los mismos un lugar destacado que requeriría investigar su uso en la construcción de la ciencia (Tang, 2023). El objetivo de esta investigación es analizar las RV que se utilizan en libros de texto de educación secundaria básica en el capítulo referido a los enlaces químicos. La muestra está constituida por siete libros de texto argentinos de edición reciente.

Analizamos cada RV junto con sus anotaciones y/o cotexto. En esta investigación consideramos tres dimensiones. La primera se relaciona con el formato de las representaciones (Tang, 2023; LaDue, Libarkin y Thomas, 2015) que pueden ser: foto, diagrama, diagrama de red, gráfico, tabla, fórmulas y ecuaciones, icono y representaciones híbridas que combinan dos o más de las anteriores. La segunda dimensión se asocia al nivel de representación (Tsui y Treagust, 2013) distinguiendo los niveles: macroscópico (exhibe fenómenos de acuerdo con el sentido visual humano); microscópico (muestra estructuras captadas usando un microscopio óptico o electrónico); submicroscópico (representa la estructura y el movimiento de las partículas reales pero demasiado pequeñas para ser observadas como átomos, moléculas, iones, electrones, etc.) y simbólico (proporciona una explicación cuantitativa de los fenómenos mediante símbolos, letras, números y signos). Finalmente, consideramos una tercera dimensión relacionada con el contenido disciplinar representado, para cuyo análisis construimos a partir de la muestra las siguientes categorías: (a) contenidos conceptuales relacionados con las uniones químicas: entidades (átomos, iones, compuestos,

fórmulas, etc.) o procesos (ionización, ejemplos específicos asociados a procesos químicos, etc.); (b) contenidos referidos a la construcción del conocimiento científico a lo largo del tiempo: científicos o contribuciones de los científicos al avance del conocimiento sobre el tema; (c) actividades para ser realizadas por los estudiantes: actividades de lápiz y papel, actividades relacionadas con experimentos, investigaciones escolares o enlaces que llevan a otros recursos.

Un primer análisis de la cantidad de RV que se incluyen en cada libro de texto muestra un amplio rango que va desde 37 a 91 representaciones por capítulo. En relación con el formato, las RV son predominantemente diagramas (entre los que se destacan diagramas de Lewis y de niveles energéticos), siguiendo en frecuencia las fórmulas químicas (correspondientes a reacciones cuyos productos son compuestos que ejemplifican los diferentes tipos de uniones químicas) y fotografías (que en su mayoría muestran sustancias químicas en su estado natural o presentes en productos tecnológicos). Le siguen en frecuencia las tablas (que se usan para ordenar información y relacionarla o para reunir diferentes formas de representar los compuestos). Es muy baja la inclusión de diagramas de red, gráficos e iconos. Se destaca la presencia en todos los libros de representaciones híbridas, cuya riqueza informativa es mayor, aunque implican mayor demanda en su interpretación. En relación con el nivel de representación, predominan las RV simbólicas combinadas o no con los restantes niveles. Los componentes simbólicos de las mismas se asocian principalmente a símbolos de elementos, ecuaciones y fórmulas químicas. En menor medida, encontramos RV a nivel macroscópico (generalmente con formato de fotografías) y submicroscópico (especialmente diagramas de modelos atómicos y modelos de geometría molecular). En pocos casos se incluyen RV microscópicas (que corresponden a cristales observados con el microscopio óptico). La mayoría de las RV presentan entidades (átomos, compuestos, iones, moléculas) y, con menor frecuencia, procesos (formación de compuestos con uniones de diferentes tipos). Si relacionamos el contenido de las RV con la construcción del conocimiento científico, cabe destacar que dos libros de texto optan por mostrar sólo científicos, dos sólo aportes realizados por los científicos acerca de las uniones químicas, y uno de ambos tipos. En los dos libros restantes no hemos encontrado RV que se relacionen directamente con esta dimensión. En cuanto a las RV vinculadas con actividades para ser realizadas por los estudiantes, las mismas se asocian principalmente a experimentos (tablas para organizar la información y anotar mediciones o fotografías de etapas de la experimentación) y a actividades de lápiz y papel (tablas a completar por los estudiantes), en menor medida a enlaces que llevan a otros recursos y, en un solo caso, a una investigación escolar.

Este análisis constituye el punto de partida de una investigación más amplia en la que profundizamos los aspectos presentados. Caracterizar las RV puede ayudar a comprender los obstáculos que encuentran los estudiantes en el aprendizaje de este tema tan abstracto. Analizar cada RV ayudaría al docente a plantear actividades que guíen a los estudiantes en la deconstrucción de los significados asociados y en la construcción de conocimiento científico escolar.

Referencias bibliográficas

- Tang, K. S. (2023). Distribution of visual representations across scientific genres in secondary science textbooks: Analysing multimodal genre pattern of verbal-visual texts. *Research in Science Education*, 53, 357–375. <https://doi.org/10.1007/s11165-022-10058-6>
- Tsui, C. Y. y Treagust, D. F. (2012). Introduction to multiple representations: Their importance in biology and biological education. En D. F. Treagust y C. Y. Tsui, *Multiple representations in biological education* (pp. 3-18). Springer.
- LaDue, N. D., Libarkin, J. C. y Thomas, S. R. (2015). Visual representations on high school biology, chemistry, earth science, and physics assessments. *Journal of Science Education and Technology*, 24(6), 818–834. <https://doi.org/10.1007/s10956-015-9566-4>

La Hora del Código Biológico

Gimena B. Fussero¹, Maricel Occelli^{1,2}, Susana Pomar³ y Marysol Augello³

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Práctica de la Enseñanza. ² CONICET. ³ IPEM 38 Francisco Paulo de Mauro.

gimenafussero@unc.edu.ar

Resumen: La programación se incorporó en los ámbitos educativos a través de diferentes resoluciones y metodologías. En la escuela secundaria ya forma parte del currículum obligatorio y una de las perspectivas de su inclusión implica realizarlo de manera transversal junto a otros espacios curriculares. Considerando lo anterior, aquí se presenta una primera aproximación a la programación, en el espacio curricular de Biología -de estudiantes de una escuela pública de la ciudad de Córdoba- que participaron de las actividades propuestas en la Hora del Código. Los principales resultados muestran que la realización de este tipo de actividades permite el acercamiento de las y los estudiantes al desarrollo del pensamiento computacional al tiempo que se establecen relaciones entre la programación y el aprendizaje de contenidos biológicos.

Palabras Clave: Programación, Biología, Pensamiento computacional, Escuela secundaria.

Introducción

La interactividad se encuentra en todos los ámbitos cotidianos, desde los teléfonos móviles hasta las Apps que las personas utilizan a diario como mediadoras de sus actividades. En este contexto, como se valoran las habilidades para leer y escribir un texto, se sostiene que la capacidad de consumir medios interactivos debería ir acompañada de habilidades para crearlos (Resnick y Rusk, 2020). En línea con lo anterior, la programación desde hace ya varias décadas se ha incorporado en los ámbitos educativos por sus diversas potencialidades en los aprendizajes. En Argentina, a través de la Ley N° 26.206 la programación se introdujo -en la educación obligatoria- a través de la alfabetización digital no teniendo como propósito principal la utilización de herramientas digitales sino la apropiación de diversos modos de pensar y crear asociados a las tecnologías digitales. A nivel mundial, ya hace varios años que desde Code.org se promueven acciones para que las ciencias de la computación, por medio de la programación, llegue a todas las personas que históricamente no tenían representación en esa área como niñas y minorías étnicas. Una de las principales iniciativas de Code.org es la Hora del Código (<https://hourofcode.com>) en la que decenas de millones de personas de más de 180 países programan durante una hora en torno a desafíos que se basan en juegos. El principal objetivo de esta actividad es mostrar que cualquier persona puede aprender los conceptos básicos de la programación por medio de lenguajes visuales que favorecen el desarrollo del pensamiento computacional.

Experiencia: La Hora del Código...Biológico

Durante una de las ediciones de la Hora del Código, junto a dos profesoras de Biología, 58 estudiantes de entre 15 y 19 años de una escuela pública de la ciudad de Córdoba, participaron de las actividades propuestas por Code.org. Al finalizar la dinámica el grupo de estudiantes realizó un test en donde se les consultaron diferentes aspectos de la experiencia. En una primera instancia se indagó sobre lo que habían aprendido. El 60% hizo referencia a programar/códigos (*“Aprendí a programar”, “Organizar códigos básicos en la programación de un juego”*), un 14% indicó que aprendió sobre juegos y estrategias para ganarlos (*“Estrategias de un juego en grupo”*). En porcentajes iguales (9%) mencionaron que aprendieron a buscar diferentes soluciones para la resolución de problemas (*“A buscar varias soluciones para un mismo problema comprendiéndolo desde diferentes puntos de vista”*) y a jugar y a programar (*“A jugar y a programar”*). Finalmente, el 8% restante no respondió o hizo referencia a otras cuestiones. En otro ítem se les preguntó a las y los estudiantes con cuáles temas de Biología les sería útil programar. Un 27% se inclinó por sistemas del cuerpo humano (*“Con el cuerpo humano porque se puede programar todo el cuerpo y verlo en detalle”*), un 17% señaló al ciclo celular y a las células (*“Mitosis y meiosis así se ven las fases”, “Las células para poder apreciarlas mejor”*) mientras que el porcentaje restante se constituye con quienes no respondieron o quienes lo hicieron considerando otros temas. Finalmente, cuando se le solicitó al estudiantado que indicara el grado de dificultad que tiene programar (1 bajo - 10 mucho) luego de participar de la Hora del Código, la puntuación promedio fue de 5.45 puntos. Estos resultados son similares a los reportados por Du, Wimmer y Rada (2016) quienes indican que participar en la Hora del Código acerca a las y los estudiantes a la programación permitiéndoles reconocer las oportunidades que les ofrece como mediadora de sus aprendizajes. En relación específicamente a la programación y la educación científica, Fussero, Ocelli y Chiarani (2021) mostraron que la inclusión de Scratch en secuencias didácticas para el aprendizaje de la Ingeniería Genética le permitió al estudiantado aproximarse a los conceptos básicos de la programación y al tiempo desarrollar habilidades del pensamiento computacional.

Conclusiones e implicancias didácticas

La incorporación de la programación en clases de ciencias puede contribuir al desarrollo de habilidades de orden superior. Entre dichas habilidades se encuentra la capacidad de plantear interrogantes, de proponer hipótesis y modelos, de producir y/o recopilar información con el propósito de poner a prueba los modelos y argumentar, es decir, habilidades que utiliza la comunidad científica para la construcción del conocimiento. Nos encontramos frente a un cambio de paradigma conducente a que las habilidades en TIC sean consideradas transversales a otros espacios curriculares siendo la alfabetización computacional y la alfabetización científica perspectivas que permitirán concretar dicha transversalidad aportando a la formación integral de la ciudadanía.

Referencias bibliográficas

Du, J, Wimmer, H. & Rada, R. (2016). Hour of Code: Can It Change Students' Attitudes Toward Programming? *Journal of Information Technology Education: Innovations in Practice*, 15, 53-73.

Fussero, G.B., Ocelli, M. & Chiarani, M. (2021). Pensamiento Computacional y aprendizaje de la Ingeniería Genética: Una aproximación a través de una investigación de diseño. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 30, 40-50.

Resnick, M. & Rusk, N. (2020). Coding at a Crossroads. *Communications of ACM*, 63(11), 120-127.

Percepciones del estudiantado uruguayo de Primero de Educación Media Superior sobre las actividades científicas escolares

Silvy Lerette¹, María E. Castelló²

¹ Consejo de Formación en Educación. ² Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable.
silvylerette@gmail.com

Resumen: A pesar de continuados esfuerzos en promover la vocación científica, actualmente la matrícula en las carreras STEM es aún muy baja respecto a otras orientaciones. Por eso resulta imprescindible profundizar el conocimiento sobre las percepciones del estudiantado. Además, si bien los desempeños de chicos y chicas en Uruguay son equivalentes, hay una diferencia por género en la elección de las opciones académicas en la educación media y en las carreras universitarias. El objetivo de este estudio es indagar acerca de las percepciones del estudiantado de Uruguay sobre las propuestas de los profesores de ciencias. Se realizó un estudio descriptivo cuantitativo, aplicando un cuestionario anexo al cuestionario RoSES. Se analizaron los datos con el programa SPSS considerando las variables género, área geográfica y edad. Sólo se encontraron diferencias significativas por edad sobre la utilidad de las actividades propuestas por los docentes para aprender ciencia.

Palabras Clave: actitudes hacia la ciencia, ciencia escolar, metodologías de enseñanza.

Introducción

La tasa de egreso en Enseñanza Media Superior (EMS) y los logros educativos son mayores en las mujeres que en los hombres, independientemente del quintil de ingresos. En EMS, el desempeño es similar en matemática y ciencias en ambos géneros. Sin embargo, son más los hombres que eligen carreras STEM que las mujeres (OPP, 2016). Trabajos en la región enfocados en EMS, afirman que los jóvenes tienen interés por la ciencia pero no por la ciencia enseñada. Identifican a las actividades propuestas en el aula y al docente como determinantes en la elección de las carreras terciarias, advirtiendo un sesgo de género en sus influencias (Cardozo, 2009; MIMCIT, 2020). Este trabajo indaga las percepciones de los estudiantes de EMS de Uruguay sobre la utilidad de las actividades propuestas por los docentes para aprender ciencias.

Metodología

Se aplicó un cuestionario (fiabilidad alta; Cronbach= 0.836) con 7 afirmaciones sobre actividades de ciencias experimentales a una muestra representativa de estudiantes de primer año de EMS pública

(N=630), utilizando una escala Likert de 4 puntos (4: total acuerdo, 1: total desacuerdo). Los datos fueron procesados con SPSS (test de ANOVA y Tukey post hoc para comparar entre edades).

Resultados

Setenta y dos por ciento del estudiantado asignó puntajes de acuerdo a las actividades planteadas por los docentes en el laboratorio. En segundo lugar, 67% asignaron puntajes de acuerdo a participar en proyectos de investigación. Leer en clase recibió puntajes de acuerdo en 51.5% y participar de muestras o exposiciones de ciencias en el liceo en 47,9% de los estudiantes. No se encontraron diferencias significativas por género para ninguna de las actividades. Sin embargo, al segregar los datos por edad, se encontraron diferencias significativas en 3 de las afirmaciones (Figura 1).

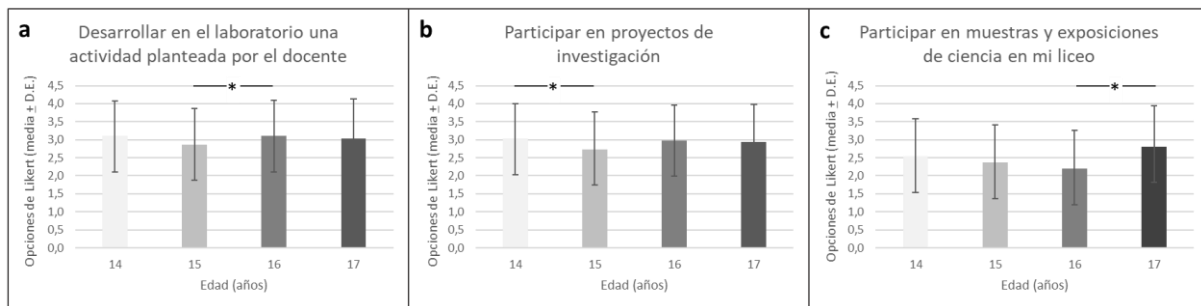


Figura 1. Percepciones del estudiantado de Primer año de EMS sobre la utilidad de las actividades propuestas por los docentes para aprender ciencias. Las gráficas muestran las medias y desvíos estándar (D.E.) de las opciones elegidas, desagregadas por edad. Los asteriscos indican diferencias significativas (Test Tukey $p < 0.05$).

Discusión y conclusiones

En el análisis preliminar de los datos no se advierte sesgo de género en las percepciones de los estudiantes sobre la utilidad de las actividades propuestas por los docentes para aprender ciencias. Resulta interesante que la edad de los estudiantes incide en sus concepciones. Mayoritariamente prefieren las actividades planteadas por los docentes, probablemente porque representan una menor demanda cognitiva y por ser actividades más habituales. Sin embargo, la apreciación de esas actividades fue baja a los 14 y 15 años, aumentando a partir de los 16 años. Casi el 70% de los estudiantes eligieron el trabajo en proyectos de investigación, siendo significativamente menor en estudiantes de 15 años. Participar en muestras de ciencias les resultó poco relevante a los estudiantes de 14 a 16 años, aumentando el interés a los 17. En suma, no se encontraron diferencias en género ni área geográfica mientras que la edad resultó ser una variable importante para algunas de las actividades. Por ello se sugiere considerar estos resultados en la planificación de actividades.

Referencias bibliográficas

Cardozo, S. (2009). Percepción de los jóvenes sobre ciencia y la profesión científica. Informe ANNI. http://www.anii.org.uy/indicadores_de_CTI.htm

Mesa Interinstitucional Mujeres en Ciencia e Innovación y Tecnología (MIMCIT) (2020). Mujeres en ciencia, Tecnología e Innovación en Uruguay. Editorial FING. <https://www.gub.uy/ministerio>

Oficina de Planeamiento y Presupuesto (OPP) (2016). Tendencias en la educación de varones y mujeres en Uruguay.

Argumentación científica escolar: Prácticas discursivas docentes en el marco del Esquema del Argumento de Toulmin

Gonzalo Bermudez^{1,2}, Lía Patricia García³, Florencia D'Aloisio¹, María Emilia Ottogalli^{1,2}, Pablo Emanuel¹ y Ana González^{4,5}

¹Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. ²CONICET.

³Ministerio de Educación de Córdoba. ⁴Ministerio de Educación de la Provincia de Buenos Aires.

⁵Universidad Pedagógica Nacional.

gbermudez@unc.edu.ar

Resumen: La argumentación es una práctica científica escolar que ha recibido atención en la didáctica de las ciencias en los últimos años. De igual manera, la biodiversidad es un concepto estructurante y multidimensional que ha adquirido un renovado interés educativo por el impacto de su degradación y la importancia de abordarlo como una problemática sociocientífica. Con el propósito de identificar las acciones discursivas docentes que caracterizan la argumentación científica escolar, en esta oportunidad, sobre la diversidad biológica, cuando el Esquema del Argumento de Toulmin (EAT) es objeto de enseñanza y aprendizaje, realizamos un estudio de caso y análisis del discurso a registros de una investigación basada en diseño. Presentamos las categorías e ilustramos con ejemplos algunas de ellas. Los resultados señalan la necesidad de profundizar los estudios sobre las mediaciones docentes y destacan la potencialidad de EAT para el desarrollo de prácticas científicas de argumentación.

Palabras Clave: Discurso, biodiversidad, problemática sociocientífica, evidencia científica.

Introducción

La interacción discursiva en el aula ha adquirido gran relevancia no sólo como mediadora de los procesos de enseñanza y aprendizaje sino también como el principal material para la construcción intersubjetiva de significados. A partir de su doble funcionalidad comunicativa y representativa, el discurso (uso del lenguaje en contexto) permite hacer públicos, negociar y construir aprendizajes en la interacción con otros. En el contexto educativo, en la educación científica, algunas prácticas se acercan al *hacer y hablar las ciencias*, tales como las argumentativas. Estas no sólo promueven la evaluación de declaraciones de conocimiento a la luz de evidencias disponibles, sino también su articulación con otros argumentos propios y la respuesta a los opuestos (Sá et al., 2014). El objetivo de este trabajo es identificar acciones docentes que, a través del discurso, permiten caracterizar la

argumentación científica en la escuela secundaria para el abordaje de una problemática sociocientífica vinculada a la biodiversidad y desarrollada en el marco de un abordaje de EAT.

Metodología

Adscriptos al paradigma cualitativo e interpretativo, esta contribución representa un estudio de caso que analiza los registros discursivo-lingüísticos emergidos de una investigación basada en diseño (IBD), llevada a cabo por el primer autor, quien participó junto a la segunda autora como docentes en una escuela secundaria de la Provincia de Córdoba. La metodología usada responde al análisis del discurso desde una tradición de los investigadores socioculturales (análisis etnográfico), alineada a la producción de conocimiento en psicología social y del desarrollo y a los estudios educativos con fuerte apego a la obra de Vigotsky (Mercer, 2010). Los transcripciones de las 11 clases implicadas en la IBD se organizaron en 67 episodios, que fueron interpretados en reuniones del grupo de autores con al menos de 3 de ellas/os. Derivado del proceso inductivo-interpretativo y en una relación dialógica entre datos y teorías, se construyeron categorías analíticas. En este trabajo se presentan los resultados de algunas de ellas, aportando extractos textuales a modo de ejemplos.

Resultados

Identificamos 5 categorías asociadas a la práctica argumentativa y que tienen al docente como principal actor: (i) Basar argumentos en evidencias científicas; (ii) Explicitar elementos y relaciones del EAT, (iii) Conceptualizar la argumentación científica y justificar su importancia, (iv) Establecer límites de validez de un argumento o parte de éste; y (v) Diferenciar datos de su interpretación. Sobre la categoría i, en el episodio 59 —clase 6 (“NO HABLAR sin tener las evidencias” y el ganado ¿está o no está?)—, luego de que en grupos los estudiantes elaboraran un EAT para la problemática de la falta de agua durante la estación seca a partir del análisis de dos estudios científicos sobre el rendimiento hídrico, se discute en la clase lo producido:

80 D: Lo único es que no tenés evidencias para hablar de ganado, salvo que tuvieras esa información en los ejes del gráfico, acá, como cabezas de ganado. Ninguna de las dos evidencias que vimos hablaba DE cabezas de ganado. Una hablaba de pinares versus pastizales y arbustales, y la otra hablaba DE cuencas restauradas con bosque a cuencas sin restaurar. Por eso... puede que sea cierto, obviamente, pero no está apoyado por evidencias. ¿Sí? Lo importante para que vean con este ejemplo, ¿no? de la argumentación científica, es NO HABLAR sin tener las evidencias. Puedo yo, entonces, buscar el respaldo en un trabajo que me hable del consumo de agua o qué tan estacionales son las lluvias para decir que Sí, que hay un montón de meses en el año en que no llueve. (1) Perfecto, lo busco, ¡es cierto! Yo sé que es cierto, lo mismo que intuyo del ganado, PERO ACÁ NO ESTÁ estaba información. ¿Sí?

Por otro lado, con un fragmento del episodio 56 —clase 5 (“Introducción al EAT: polisemia de las reservas y x me robó el celular)—, ejemplificamos la categoría iii:

258 D: Exacto. USANDO teoría, usando teoría (1) llegar a hacer una conclusión, pero basándonos en pruebas validadas científicamente, acá está el respaldo teórico. Entonces (1) ¿la argumentación, qué sería? (1) Tomar decisiones o llegar a conclusiones (1) usando...; 259 AA1: (a la vez) Pruebas; 260 D: evidencias científicas para llegar a ellas. Eso implica discutir QUÉ justificaciones y qué respaldos, por eso la argumentación también tiene que ver con discutir y con hablarlo (...) Qué respaldo teórico vas a usar para decir que vas a talar todo el bosque? (...) Uno puede tomar distintas POSTURAS o usar distintas (1) TEORÍAS, y eso puede estar la discusión y llegar a distintas conclusiones, ¿sí? (...)

En cuanto a la categoría iv, en el episodio 64 —clase 9 (“¿Eso es causa o consecuencia?”: Integrando argumentos y evidencias)—, luego de que los grupos elaboraran un argumento siguiendo el EAT para una problemática sobre la ley de bosques nativos, la ley agroforestal y las decisiones de manejo implicadas, se realiza una puesta en común y discusión de argumentos:

306 D: Correcto, ¡muy muy correcto! SALVO QUE, no necesariamente, porque acá estamos generalizando quizá demasiado con árboles del bosque eh... NATIVO versus no, ¿sí? (1) El ejemplo que teníamos y ahora por eso lo busquemos, en dónde está la evidencia que habla de esto que dijo muy bien la compañera, porque el ejemplo es justo de un bosque nativo, ¿bien? Pero no necesariamente indica, o la comparación es que ...bosque nativo versus bosque exótico... Es BOSQUE versus cultivo, entonces sobre eso SÍ podemos comparar, ¿sí?

Conclusiones

Los resultados señalan la necesidad de profundizar los estudios sobre las mediaciones docentes y destacan la potencialidad de EAT para el desarrollo de prácticas argumentativas en el aula de la educación secundaria. A su vez, los análisis dan cuenta del rol particular del docente como un crítico con un sano escepticismo a la hora de valorar las declaraciones de conocimiento de las y los estudiantes. Por último, las ideas surgidas en el marco de argumentar sobre la conservación de la biodiversidad y su relación con procesos ecosistémicos permiten evidenciar una imagen de ciencia actualizada, relativa y contextualizada, que permea positivamente en la construcción del conocimiento escolar.

Referencias bibliográficas

- Mercer, N. (2010). The analysis of classroom talk: Methods and methodologies. *British Journal of Educational Psychology*, 8, 1–14.
- Sá, L. P., Kasseboehmer, A. C., & Queiroz, S. L. (2014). Esquema de argumento de Toulmin como instrumento de ensino: explorando posibilidades. *Ensaio Pesquisa Em Educação Em Ciências (Belo Horizonte)*, 16(3), 147–170.

Problemáticas sociocientíficas y pensamiento crítico: Una contribución a la construcción de una alfabetización científica

Gonzalo Bermudez^{1,2}, Florencia D'Aloisio¹, María Emilia Ottogalli^{1,2}, Pablo Emanuel¹, Ana González^{3,4},
Lía Patricia García⁵

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. ² CONICET. ³ Ministerio de Educación de la Provincia de Buenos Aires. ⁴ Universidad Pedagógica Nacional.

⁵ Ministerio de Educación de Córdoba.

gbermudez@unc.edu.ar

Resumen: La alfabetización científica es una de las principales finalidades educativas. A su vez, la biodiversidad es un concepto multidimensional que ha visto renovado su interés para su inclusión como problemática sociocientífica. Con el propósito de identificar acciones docentes que permitan caracterizar los aportes hacia una alfabetización científica en la escuela secundaria para una problemática sociocientífica vinculada a la biodiversidad, realizamos un estudio de caso y análisis del discurso a partir de registros de una investigación basada en diseño. Presentamos las categorías e ilustramos con ejemplos algunas de ellas. Los resultados señalan la necesidad de profundizar los estudios sobre las mediaciones docentes y destacan la potencialidad de la práctica científica de argumentación para contribuir al pensamiento crítico y la alfabetización científica.

Palabras Clave: Análisis del discurso, biodiversidad, alfabetización, argumentación, Biología.

Introducción

La alfabetización científica se revela como la capacidad construida para el análisis y la evaluación de situaciones que permiten o culminan en la toma de decisiones y el posicionamiento, y para ello, como expresa Meinardi (2016), debemos superar visiones simplistas que consideran que la emancipación y la participación ciudadana son consecuencia directa del dominio del conocimiento científico. En la misma línea, el pensamiento crítico (PC) es la capacidad de reflexión *acerca de* y la *intervención en* (acción) dilemas sociales que demandan decisiones políticas, institucionales o personales. Más aún, Kuhn (2019) define el PC como “una práctica dialógica con la que las personas se comprometen y por lo tanto están dispuestas a ejercer más que una competencia o habilidad individual” (p. 148). Así, desde una perspectiva socioconstructivista, el PC como diálogo se involucra inicialmente de manera interactiva y luego con la práctica en forma interiorizada o apropiada. El objetivo de este trabajo es identificar acciones docentes que, a través del discurso, permiten

caracterizar las contribuciones hacia una alfabetización científica en la escuela secundaria para una problemática sociocientífica vinculada a la biodiversidad.

Metodología

Adscritos al paradigma cualitativo e interpretativo, esta ponencia representa un estudio de caso que analiza los registros discursivo-lingüísticos emergidos de una investigación basada en diseño (IBD), que estuviera liderada por el primer autor y que tuvo a éste y a la última autora como docentes en una escuela secundaria de la Provincia de Córdoba. La metodología empleada responde al análisis del discurso desde una tradición de los investigadores socioculturales (análisis etnográfico), alineada a la producción de conocimiento en psicología social y del desarrollo y a los estudios educativos con fuerte apego a la obra de Vygotsky (Mercer, 2010). Los transcritos de las 11 clases implicadas en la IBD se organizaron en 67 episodios, que fueron interpretados en reuniones con al menos tres miembros del grupo de autores. Derivado del proceso interpretativo-analítico y en una relación dialógica entre datos y teorías, se construyeron categorías analíticas, aportando extractos textuales a modo de ejemplos.

Resultados

Identificamos 4 categorías asociadas a la alfabetización científica desde las acciones docentes: (i) Características de la actividad y productos de la ciencia; (ii) Importancia de la toma de decisiones basadas en evidencias científicas; (iii) Comprender gráficas de estudios científicos; y (iv) Producción de textos epistolares para participar en la toma de decisiones. Con el siguiente fragmento, extraído del episodio 61.4 —clase 6 (“Vegana vas a ser”: Pastoreo, incendios y pérdida de suelo)— mientras los estudiantes analizaban los resultados de investigaciones sobre relaciones entre biodiversidad y procesos ecosistémicos, reflexionaban sobre sus implicancias y promulgaban recomendaciones para la gestión ambiental, ilustramos las categorías i (turnos 58-60) y iii (turnos 60-62):

58 D: Exacto. Ustedes ese dato no lo tenían acá, pero lo tenían acá. Por eso te decía ¿QUÉ? ¿cómo se expresa... el suelo perdido?. ¿En carpetas, latitas, coca-colas? NO, en cm de suelo que se pierden. (1) Entonces, lean las otras barras y con eso escriban la 1, ¿sí? De hecho, ustedes acá tienen una foto (1), no sé si se alcanza a ver (1), porque está en blanco y negro, lamentablemente, pero acá no sé si ven un gris claro y un gris que está más oscuro; 59 Avarias: Sí; 60 D: Esto es ROCA, piedra. ¿Bien? Lo mismo acá, y acá hay suelo (...). La foto muestra que en un momento determinado yo miro hasta dónde llega el suelo y le hago una raya a la roca, la pinto. Vuelvo al año siguiente, de acuerdo a si este suelo se quemó no, no se quemó, o si había o no había vacas, (1) Y... veo dónde está la raya y veo que me falta toda una parte de suelo que no está; 61 AA: Aha; 62 D: La raya NO SE MOVIÓ, está pintada con pintura en la... en la piedra. Este suelo que no está es el suelo que se perdió. Entonces yo MIRO la distancia de la línea acá donde tengo el suelo y esa distancia en cm es lo que expreso acá. (...)

Por otro lado, con el episodio 62.3 —clase 7 (“Porque... no sé, me agarró loca”: proyectando la pérdida de bosque cerrado en Córdoba)—, surgido en la actividad de exposición a la clase del grupo que argumentaba sobre la expansión urbana y agropecuaria, ejemplificamos la categoría ii:

95 D: (4) El problema, piensen esto, es dónde se siguen habilitando lugares para construir, ya sea para industria, vivienda, lo que sea; 96 AA1: (inaudible); 97 D: Ustedes saben que el aumento de la población trae aparejado que... las personas necesitemos nuevos lugares para vivir en un espacio determinado. Entonces siempre las ciudades van... INGRESANDO sobre los terrenos de bosque. Entonces lo importante acá es regular eso. Para conservar el bosque cerrado. (...)

Por último, el siguiente fragmento del episodio 64 —clase 9 (“¿Eso es causa o consecuencia?”: Integrando argumentos y evidencias)— muestra cómo las prácticas de escritura pueden convertirse en potentes herramientas epistémicas:

94 D: (...) De todos modos... (1) antes de decir esto quiero destacar algo importante. El ENCABEZADO. Ustedes están dirigiendo una carta a alguien que desconocen, entonces se dirigen como estimada o estimado señor, o podría ser un nombre que podemos llegar a averiguar. No sabemos si podremos subir online la nota, o si ya está cargado allí el encabezado, pero está MUY BIEN contada la situación y sobre ESO, van a aportar, a tomar una decisión o revertir una decisión. (2) Está MUY BIEN ENFOCADA a alguien que recibe esto... (1) y sobre esto, bueno... tiene leer la argumentación. (2) Sobre eso, y a quién le escribieron, ustedes le escribieron al gobernador directamente, ¿verdad?; 95 AO: Sí; 96 D: (2) Bien. En el texto ustedes HABLAN de un proyecto de... gobierno, ¿sí? (2) Pero hablan como si el gobernador no fuera parte del gobierno; 97 AA: En la carta (inaudible, a la vez); 98 D: ¿Sí? (1) En realidad, si el gobernador es TAL, está al tanto porque primero (2) ¿Me siguen? Entonces, ¿cómo cambiarían...?; 99 AA: (a la vez) Entonces lo que no iría sería eso, solo eso; 100 D: ¿Cómo lo harían, a ver?; 101 AA: Eh...; 102 D: A todos; 103 AO: Tendríamos que sacar los... (1) un poco lo que... lo que explica lo que está pasando; 104 D: (1) ¿Cómo, por ejemplo?; 105 AO: La parte de que nos dirigimos a usted para informarle de que en la provincia de Córdoba hay un proyecto... de bosque y eso, lo sacaríamos; 106 D: ¿Cómo?.

Conclusiones

Los resultados señalan la necesidad de profundizar los estudios sobre las mediaciones docentes y destacan la potencialidad de la práctica científica de argumentación para contribuir al pensamiento crítico y la alfabetización científica. A su vez, este estudio pone en evidencia la importancia de alfabetizar en las formas de expresión de las ciencias naturales, ya que su lenguaje (por ejemplo, en los gráficos de varias variables y condiciones) puede representar una barrera para la comprensión de fenómenos multicausales y complejos, tales como la pérdida de la biodiversidad y su efecto en procesos ecosistémicos.

Referencias bibliográficas

Kuhn, D. (2019). Critical thinking as discourse. *Human Development*, 62, 146–164.

Meinardi, E. (2016). Alfabetización científica: más allá del dominio de los códigos y de las competencias de leer y escribir. *Revista de Educación en Biología*, 19(2), 78-84.

Mercer, N. (2010). The analysis of classroom talk: Methods and methodologies. *British Journal of Educational Psychology*, 8, 1–14.

“Nosotros también estamos estudiando”. Demandas cognoscitivas y construcción de conocimientos en clases de Ecología

Florencia D’Aloisio¹, Gonzalo Bermudez^{1,2}, María Emilia Ottogalli^{1,2}, Pablo Emanuel¹, Ana González^{3,4},
Lía Patricia García⁵

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Profesorado en Ciencias Biológicas. ² CONICET. ³ Ministerio de Educación de la Provincia de Buenos Aires.

⁴ Universidad Pedagógica Nacional. ⁵ Ministerio de Educación de Córdoba.

fdaloisio@unc.edu.ar

Resumen: Desde una perspectiva socio-constructivista sobre los procesos de enseñanza y de aprendizaje en ciencias naturales, consideramos que las demandas cognoscitivas que se plantean al estudiantado en consignas específicas e intercambios discursivos áulicos constituye una vía sustancial para comprender la construcción de conocimientos científico-escolares. A partir del análisis registros de una investigación basada en diseño, en esta comunicación focalizamos en propuestas de actividad e intervenciones docentes favorecedoras de posicionamientos epistémicos constructivos y procesos intersubjetivos de pensamiento crítico sobre problemáticas ambientales.

Palabras Clave: clases de ciencias naturales, intercambios discursivos, demandas cognoscitivas, socio-constructivismo, educación secundaria

Introducción

Desde una perspectiva socio-constructivista situacional, asumimos que las prácticas de enseñanza y aprendizaje escolar son prácticas culturales de gran especificidad que producen sujetos y regímenes de actividad también particulares (Baquero, 2011). Habituales prácticas discursivas áulicas, como las preguntas docentes y/o consignas de trabajo (orales o escritas, para el abordaje temático o evaluaciones), vehiculizan determinadas demandas cognoscitivas, entendidas éstas como operaciones y acciones intelectuales con los conocimientos científico-escolares que el estudiantado debe realizar para resolver una tarea o requerimiento docente. Las consignas de trabajo áulico operan como instrumentos mediacionales del pensamiento y el lenguaje, eslabones dialógicos con los que los docentes interactúan mentalmente con el alumnado en sus procesos de aprendizaje (Riestra, 2008). De acuerdo a su formulación y lo que demandan intelectualmente para su resolución, pueden favorecer o dificultar determinadas apropiaciones de contenidos. En este sentido, es

sustancial que sean planificadas en pos de producir mayores niveles de desarrollo en determinados dominios de conocimientos (Vigotsky, 1984).

Situados desde un paradigma cualitativo-interpretativo y asumiendo una perspectiva socio-constructivista, en esta comunicación analizamos intercambios discursivos registrados como parte de una investigación basada en diseño desarrollada en clases de Ecología (Ciclo Orientado en Ciencias Naturales) de una escuela media y técnica (IPEMyT) de Córdoba. Buscamos identificar qué demandas cognoscitivas se plantean en específicas actividades orientadas al aprendizaje de contenidos sobre biodiversidad y analizar su relación con la complejidad de las argumentaciones construidas por el estudiantado.

Resultados

Analizando la diversidad biológica de algunos insectos, la docente muestra una serie de fotografías solicitando al estudiantado que reconozcan lo que ven en ellas, quienes responden que son diferentes tipos de abejas y hormigas (Episodio 11, titulado “Hormigas e insectos “fierísimos”). Luego, la docente indaga en las posibles causas de la variación en las distintas especies (182D: “¿Por qué son diferentes? ¿A qué se debe esa diferencia?”) y sus siguientes intervenciones operan como mediaciones de un diálogo intersubjetivo que posibilita la complejización progresiva de las intervenciones estudiantiles. Así, las preguntas docentes por las características anatómicas comunes y diferenciales de los ejemplares (157D, 162D, 166D) y, especialmente, sobre la función y posibles causas de las diferencias (“¿por qué?”, “¿para qué?” 169D, 180D, 182D) habilitan procesos cognoscitivos que trascienden respuestas descriptivas centradas en los datos observables: la función del “aparato bucal” (que inicialmente significaron como “antenas” y “pinzas”) fue ligada al tipo particular de alimentación de los ejemplares (intervenciones 170 a 175; 181 a 188).

En la **actividad 6.2**, se requirió al estudiantado que analicen en grupos resultados de investigaciones científicas, reflexionen sobre sus implicancias para la conservación de la biodiversidad y que, siguiendo el Esquema del Argumento de Toulmin enseñado en clases previas, elaboren conclusiones y recomendaciones para la gestión de los recursos naturales, justificándolas desde fundamentos teóricos trabajados en la asignatura. En el **Episodio E61.2** “Que [el siempre verde] tenga su lugar específico”, el grupo de estudiantes N° 2 elabora argumentaciones basadas en evidencias científicas aportadas en las cartillas sobre la expansión urbana y de la cobertura del siempre verde. Se observa una re-jerarquización de la actividad escolar de construcción de conocimientos: el grupo estudiantil se reconoce desde una postura epistémica, ligada a la construcción de conocimientos científicos escolares, a modo similar del quehacer científico (435 AO1: *Todos estos [investigadores del estudio original] hicieron un estudio*; 436 AA1: *Nosotros también estamos estudiando*). Esto es posibilitado por la demanda cognoscitiva de la consigna y por la visión de ciencia como construcción que se ha buscado legitimar en la misma y en clases previas: al tener que analizar datos, construir evidencias y tomar posiciones argumentativas con el debido respaldo empírico y teórico, se promueve en el

estudiantado la comprensión de la ciencia escolar como una construcción, que demanda de su participación activa y crítica. En esta línea, se identifican expresiones de auto-reconocimiento del esfuerzo e implicación cognoscitiva (460 AO2: *Por lo menos lo hicimos bien*; 461 AA1: *CREEMOS que lo hicimos bien*; 462 AO1: *Lo hice! No puedo creer que pensé una vez en mi vida*; 461 AA2: Las neuronas funcionan (risas)

Referencias bibliográficas

Baquero, R. (2011). Perspectivas teóricas sobre el aprendizaje escolar. En R. Baquero y M. Limón Luque, *Una introducción a la psicología del aprendizaje escolar* (pp. 13-20). UNQ.

Riestra, D. (2008). *Las consignas de enseñanza de la lengua. Un análisis desde el interaccionismo socio-discursivo*. Miño y Dávila.

Vigotsky, L. S. (1984) Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar. *Infancia y Aprendizaje*, 27/28, 105-116.

La enseñanza de la química en escuelas secundarias en ruralidad del Bajo Cauca Antioqueño

Henry Alfredo Perez Eslava¹, María Victoria Alzate Cano², Mónica C. García³

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación.

² Universidad de Antioquia, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. ³ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Químicas.

henryperezjunior@gmail.com

Resumen: En el presente trabajo se realiza una descripción del contexto y estado de situación que enfrenta un grupo de docentes para la enseñanza de la química en contextos rurales en Colombia, departamento de Antioquia y la subregión del Bajo Cauca Antioqueño (BCA). A partir del análisis del contexto de cuatro (4) instituciones educativas (IE) en contextos rurales de la mencionada región, en el marco de una tesis doctoral, se observa que, entre los desafíos a los que se enfrentan, se incluyen la falta de recursos de infraestructura y materiales, la escasa formación de los docentes y las limitaciones tecnológicas, lo que resulta en procesos de aprendizaje más limitados en comparación con el estudiantado en contextos urbanos. Se destaca la importancia de mejorar la calidad de la educación en ciencias, considerando la formación docente y el uso de herramientas didácticas y tecnologías de la información y comunicaciones (TIC).

Palabras Clave: contexto rural, enseñanza de las ciencias, herramientas didácticas

El planteamiento del problema

Un grupo de docentes rurales de IE del BCA enfrenta dificultades para la enseñanza de la química debido a la falta de recursos y materiales, la escasa formación de los docentes y las limitaciones tecnológicas. Se destaca la importancia de mejorar la calidad de la educación en ciencias, considerando la formación docente, el uso de herramientas didácticas y TIC. En este marco, se plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo es el contexto en el que se encuentran insertas las IE de nivel secundario en contextos rurales del BCA?

Estado del arte y planteamientos teóricos

La situación de Colombia en el desarrollo del Acuerdo de Paz y posconflicto destaca la región del BCA como una "zona de guerra" caracterizada por diversos problemas sociales relacionados con el conflicto armado y la presencia de grupos ilegales (Cárdenas, Ynfante, y Benítez, 2018; Hylton y Ortiz, 2021). Estos problemas, como el asesinato de líderes sociales, el desplazamiento, la pobreza, la minería ilegal y los cultivos ilícitos, influyen negativamente en el desarrollo de las comunidades,

incluido el contexto educativo (Cárdenas, Ynfante y Benítez, 2018). Ante estos problemas, se menciona una propuesta surgida del plan de desarrollo departamental de Antioquia "Unidos por la vida 2020-2023", que busca cerrar las brechas de atraso, bajo nivel educativo y violencia en la subregión del BCA (Plan de desarrollo Departamental de Antioquia, 2020).

Son grandes los desafíos que enfrentan las IE rurales de esta subregión para involucrar a las comunidades en la construcción de procesos sociales y de tejido social, con el objetivo de fomentar proyectos productivos y generar procesos de paz, reconciliación y convivencia (Cárdenas, Ynfante, y Benítez, 2018). Además, se menciona la existencia de bajos niveles educativos en la comunidad, así como condiciones de pobreza que afectan la decisión de enviar a los/as niños/as a la escuela. También, se destaca la falta de herramientas educativas, estrategias didácticas, físicas y de liderazgo por parte del personal docente para motivar al estudiantado (Cárdenas, Ynfante, y Benítez, 2018).

Metodología

Esta investigación se estructura en fases y etapas que abarcan la reflexión inicial y la revisión teórica hasta el trabajo de campo, la recolección de datos y el análisis. Para la descripción del contexto y las instituciones se utilizó el Proyecto Educativo Institucional (PEI) de las (4) IE participantes y primeras indagaciones mediante entrevista a (4) docentes.

Resultados

El BCA es una subregión ubicada en Colombia, al nororiente del departamento de Antioquia, reconocida por su diversidad y riqueza natural. En esta subregión se ubican cuatro IE rurales: Gaspar Rodas, Pia Monte, La Caucana y La Caucana-sede el Guáimaro, que tienen como objetivo brindar educación y formación a los estudiantes de la zona. Gaspar Rodas y Piamonte se encuentran ubicadas en el municipio de Cáceres, mientras que la Caucana y La Caucana-sede El Guaimaro están en el municipio de Tarazá. Estas ubicaciones son estratégicas para brindar acceso a la educación de estudiantes de la subregión, específicamente en los corregimientos de La Caucana, el Guáimaro, Píamonte y Jardín, ya que se encuentran en zonas centrales que facilitan el acceso a las comunidades locales. De esta manera, las IE cumplen un rol crucial en la formación de adolescentes y en el desarrollo de la región, permitiendo que los estudiantes tengan acceso a educación. Si bien el BCA enfrenta problemáticas, como la minería ilegal, los cultivos ilícitos y grupos al margen de la ley, los docentes de estas IE trabajan para brindar educación a sus estudiantes, mediante la implementación de estrategias, herramientas didácticas y TIC, en estos contextos que presentan actividades comerciales en áreas como la pesca, la agricultura y otros sectores económicos que forman parte de su contexto local. Con su presencia, estas IE buscan mejorar la calidad de vida de las comunidades locales y fomentar el crecimiento y desarrollo sostenible de la subregión del BCA.

Conclusiones

La enseñanza de la química en contextos rurales del BCA representa un desafío significativo debido a las condiciones particulares de esta subregión en Colombia, y pesar de las problemáticas como la minería ilegal, los cultivos ilícitos y la presencia de grupos al margen de la ley, los docentes y las IE desempeñan un papel fundamental en la formación de los estudiantes y el desarrollo de la región.

Referencias bibliográficas

- Cárdenas, M., Ynfante, J. D., & Benítez, L. (2018). Trazando caminos de paz en tiempos de postacuerdo: Experiencias educativas en la subregión del Bajo Cauca antioqueño. *Revista de estudios sociales*, (63), 114-124.
- Hylton, F., & Ortiz, J. (2021). Rebuilding and Reclaiming Territories After Conflict: Insights from the Colombian State's Efforts in the Bajo Cauca, Antioquia. *Oxford Dev. Studies*, 49(2), 227-246.
- Plan de desarrollo Departamental de Antioquia. (2020). Unidos por la vida 2020-2023. Gobernación de Antioquia.

ChatGPT, ¿el integrante N+1 del curso de Física?

Matías Cadierno^{1,2}, Carlos Silva^{1,2}

¹ Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Taller de Investigación en Didáctica de las Ciencias y la Tecnología. ² Universidad Nacional de Rosario, Instituto Politécnico Superior "Gral. San Martín"
mcadierno@ips.edu.ar

Resumen: En este trabajo presentamos un estudio exploratorio con la finalidad de indagar sobre las potencialidades del uso de ChatGPT en la enseñanza de la física. Realizamos una encuesta donde encontramos que un porcentaje bajo de estudiantes había utilizado ChatGPT. Luego implementamos una actividad de resolución de problemas de física usando ChatGPT como herramienta. A partir de los resultados de nuestra intervención, reflexionamos sobre la incorporación de las inteligencias artificiales en la educación científica.

Palabras Clave: Inteligencia Artificial, ChatGPT, Enseñanza de la física, Resolución de problemas.

Motivación

Desde el receso escolar estival a esta parte los grupos de Whatsapp de diferentes cátedras de las que formamos parte se llenaron de noticias y de preocupaciones de los profesores respecto a la irrupción de las inteligencias artificiales (IA), y en particular de ChatGPT (<https://chat.openai.com/>) en las instituciones educativas. Algunos ejemplos de frases que leímos son "no hay que pedir más monografías", "hay que tener cuidado con la redacción de informes", "hay que sacarles el celular en las pruebas".

En el presente trabajo exploratorio presentamos: a) una indagación sobre el interés que despertó la llegada de ChatGPT en los jóvenes; b) una implementación de una actividad de resolución de problemas de física usando esta IA como herramienta para tener una primera evaluación de su potencial y c) una reflexión en base a estos resultados, contrastándolos con las preocupaciones del cuerpo docente de las instituciones de las que formamos parte.

Diseño de la intervención didáctica y resultados

1) *Exploración de campo:* para indagar sobre la cuestión del uso que los estudiantes le habían dado a ChatGPT, realizamos una encuesta en la segunda quincena de marzo de 2023 a estudiantes universitarios de una facultad de Ingeniería (N=23) y a estudiantes de distintos años de una escuela preuniversitaria (N=244). De esta encuesta obtuvimos los siguientes resultados:

- Estudiantes de Ingeniería: De los 23 estudiantes encuestados 15 habían escuchado hablar de ChatGPT pero solo 9 efectivamente la habían utilizado.
- Estudiantes preuniversitarios: De los 244 estudiantes encuestados, un 55% de los estudiantes habían escuchado hablar de ChatGPT pero solo un 20% lo había utilizado.

En vistas de que para la época en que realizamos la encuesta, el uso de ChatGPT como herramienta no era masivo entre nuestros estudiantes, decidimos confeccionar una actividad para el uso controlado, creativo y crítico (Sabzalieva y Valentini, 2023) de ChatGPT en las clases de Física para el nivel preuniversitario.

II) *Implementación de la actividad*: confeccionamos una guía de actividades para estudiantes de segundo y tercer año que les compartimos por el aula virtual de la asignatura, una semana antes del examen con fecha de entrega en 14 días. En la actividad, los estudiantes debían elegir un problema de lápiz y papel que ya habían resuelto y luego comparar su resolución con la de ChatGPT. Finalmente, debían presentar un informe obligatorio que contuviera las capturas de pantalla de las respuestas dadas por ChatGPT y una reflexión sobre su utilidad y confiabilidad.

En la Tabla 1 caracterizamos los problemas que los estudiantes eligieron, clasificándolos por tema y en tres niveles de dificultad: 1) nivel bajo, 2) nivel medio y 3) nivel alto.

	Tipo de problema	Nivel	Cantidad	% Coincidencia
2 ^o Año Mediciones	Cambio de unidades. Límite de velocidad.	1	24	100%
	Operaciones entre magnitudes. Ordenar.	2	18	83%
3 ^o Año Cinemática	Cálculo de velocidad media. MRU+MRUV	1	19	79%
	Aceleración y velocidad media por tramos	2	5	80%
	Integradores. MRU/MRUV y Encuentro	3	25	56%

Tabla 1. Caracterización de los problemas elegidos por los estudiantes: Tipo de problema, Nivel de dificultad, cantidad de casos analizados y porcentaje de coincidencia entre resoluciones de la IA y de los estudiantes.

Discusión y reflexiones finales

Los estudiantes valoran que la IA puede servir para ayudar a pensar problemas complejos y que aunque no siempre sus respuestas son correctas *“te encarrila de vuelta en el problema o te resuelve alguna duda o pregunta”*. Algunos valoran que la IA resuelva de una forma clara y ordenada, explicando los pasos. No obstante, mayoritariamente los estudiantes dicen no confiar completamente en sus respuestas, debido a *“malentendidos”* o *“errores”* por parte de la IA.

Los casos estudiados muestran que las respuestas dadas por ChatGPT son altamente coincidentes para problemas de nivel de dificultad 1. Al aumentar el nivel de dificultad (y el año) observamos una disminución en el porcentaje de coincidencia ya que la IA presenta errores de interpretación, errores de cálculo, o respuestas incompletas. Por otro lado, debemos señalar una observación preocupante: en algunos casos ChatGPT arribó a respuestas numéricas correctas pero con errores conceptuales que los estudiantes no identificaron.

En nuestra opinión, el uso de ChatGPT en las aulas debe darse con cuidado y con creatividad. Nuestra verdadera preocupación debería ser adecuar las secuencias didácticas para un uso crítico de la IA. Los estudiantes se acercarán a la IA, independientemente de los mandatos institucionales. Es imperativo que nos demos cuenta que ya tenemos un integrante más en nuestros cursos.

Referencias bibliográficas

Sabzalieva, E., y Valentini, A. (2023) *ChatGPT e inteligencia artificial en la educación superior: Guía de inicio rápido*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146_spa

La enseñanza de la ley periódica a través de un juego. Resultados del primer ciclo iterativo

Patricia Carabelli¹, Andrea S. Farré¹, Andrés Raviolo¹

¹ Laboratorio de Investigación en Didáctica de las Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Río Negro
Negro
pcarabelli@unrn.edu.ar

Resumen: En este trabajo presentamos un análisis a partir de los datos recolectados en el primer ciclo iterativo de una investigación basada en el diseño en la que se utiliza un juego para enseñar la ley periódica. El objetivo es tomar decisiones respecto del diseño y planificación de la propuesta, para llevar adelante un nuevo ciclo. A partir de los resultados pudimos evidenciar que los y las estudiantes pueden construir la idea de periodicidad y también mejorar la propuesta.

Palabras Clave: Investigación basada en diseño, Tabla periódica, Estrategia lúdica.

Introducción

Tena y Couso (2023) argumentan que los diferentes ciclos iterativos que forman parte de una investigación basada en diseño son también pequeñas investigaciones en las que se revisa y mejora la secuencia didáctica que se pone en práctica. El objetivo de este trabajo es presentar los resultados del primer ciclo iterativo de una investigación que evalúa una estrategia en la que se utiliza un juego de mesa para la enseñanza de la periodicidad química. La estrategia fue rediseñada a partir de un diseño preliminar realizado por la primera autora para resolver un problema de la práctica. El rediseño consistió en la validación del contenido a enseñar desde la historia y filosofía de la química, y su modificación para que los y las estudiantes aprendan al jugar (Carabelli et. al., 2023). La estrategia evaluada en el presente trabajo implica dos momentos: 1) Un juego que consta de una tabla espiralada (el tablero), un dado, fichas y un mazo de cartas con preguntas sobre algún elemento relacionadas con la masa atómica, los estados de oxidación frecuentes (EOF) y/o la electronegatividad (EN). Para jugar, cada participante tira el dado y mueve su ficha siempre y cuando responda bien la pregunta que está en una de las cartas, la cual es leída por otro/a participante. La pregunta puede responderse con los datos presentes en el tablero, en caso de no poder hacerlo no gana la carta y se la queda quien lee la pregunta. Gana el juego quien consigue más cartas. 2) Competencia entre grupos para proponer un ordenamiento fundamentado de todas las cartas.

Metodología

Este primer ciclo se llevó a cabo en 4 terceros años del Colegio Nacional Buenos Aires y de la Escuela Normal Superior en Lenguas Vivas N°1, CABA, Argentina. La docente a cargo de los cursos ha trabajado con el diseño preliminar y participó en la adaptación de la estrategia a la secuencia didáctica. Se recolectaron datos a partir de diversos instrumentos para triangular la información: grabaciones de audio a modo de “diario de clase” de la docente, observaciones participantes y grabaciones de audio de los grupos de estudiantes, y sus producciones. Se analizaron los instrumentos buscando indicadores que nos permitieran determinar el grado de comprensión de la propuesta, así como también del aprendizaje.

Resultados

Se detectó que las preguntas de las cartas del juego resultaron difíciles. Los y las estudiantes no estaban familiarizados con los términos “EN” y “EOF”, por lo que se dificultaba la lectura, la comprensión y la respuesta a las preguntas. También la búsqueda de los elementos en el tablero fue complicada debido al desconocimiento de los números atómicos o la correspondencia entre símbolo y nombre. En relación con la mecánica del juego, observamos que la desconexión entre el elemento en el que caen al tirar el dado y el de la carta que les toca para responder genera confusión. Por otro lado, se evidenció que la competencia generó motivación, existía entusiasmo al “robar” una carta. En cuanto al segundo momento, se pudo observar que se pudieron construir patrones a partir de la comparación de las propiedades, generándose ordenamientos con formatos similares al de la tabla periódica tradicional. En las producciones escritas se evidenció que los/las estudiantes logran construir la idea de ley periódica. La docente, por otra parte, hizo hincapié en el hecho de que construir la idea de periodicidad en función de las propiedades EN y EOF favorece la comprensión del tema “uniones químicas” que trabaja posteriormente. Encontró que el juego fue altamente motivador.

Implicancias para el próximo ciclo iterativo

En la próxima versión se suprimirá el dado y el avance sobre el tablero será establecido por el elemento presente en la carta. Esto permitirá la modificación de algunas preguntas para hacer comparaciones a lo largo de un periodo o de un grupo. En las cartas, se agregarán los números atómicos al lado de cada elemento para facilitar la búsqueda en el tablero. Además, cada jugador/a contará con más fichas de colores para marcar los elementos “conquistados” al estilo “T.E.G”. Se agregarán opciones de “robo de cartas” y “pérdidas de turnos” para aumentar la función lúdica del juego. Por otra parte, en el diseño conjunto de la secuencia con los/las docentes que lleven adelante la propuesta anticiparemos el tratamiento de las propiedades EN y EOF, sin mencionar la periodicidad.

Referencias bibliográficas

Carabelli, P., Farré, A. S. y Raviolo, A. (2023). Fundamentos históricos y filosóficos de una estrategia lúdica para la enseñanza de la ley periódica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 20(02), 2803.

https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2023.v20.i2.2803

Tena, E. y Couso, D., P. (2023). ¿Cómo sé que mi secuencia didáctica es de calidad? Propuesta de un marco de evaluación desde la perspectiva de Investigación Basada en Diseño. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 20(2), 2801.

https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2023.v20.i2.2801

Actitudes del estudiantado Rioplatense hacia la salud ambiental y humana concebida como “Una salud”

Silvy Lurette¹, María E. Castelló², Damián Alberto Lampert³, Silvia Porro³

¹ Consejo de Formación en Educación. ² Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable.

³ Grupo de Investigación en Enseñanza de las Ciencias, Departamento de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de Quilmes.

silvylurette@gmail.com

Resumen: El proyecto ROSES permite recabar información sobre los intereses en temas de ciencia y tecnología del estudiantado desde sus propias percepciones y realizar estudios colaborativos entre los países participantes. Este trabajo tiene el objetivo de comparar los intereses de los estudiantes de Argentina y Uruguay y relacionarlos con los temas abordados en los currículos de Educación Media de ambos países. La muestra consistió en 133 estudiantes bonaerenses y 142 montevideanos que completaron el cuestionario ROSES. Los resultados muestran algunas diferencias y a la vez similitudes.

Palabras Clave: actitudes hacia la ciencia, salud ambiental, Educación Media.

Introducción

El proyecto ROSES tiene el propósito de relevar las actitudes hacia la ciencia del estudiantado de varios países, entre ellos, de Argentina y de Uruguay. El cuestionario ROSES plantea 78 preguntas explicitadas como “cosas que me gustaría aprender” entre las que se encuentran temas sobre seguridad alimentaria, control de epidemias y enfermedades o desafíos medioambientales (Manassero y Vázquez, 2021). Los temas de alimentación, en conjunto con los relacionados al ambiente, permiten una aproximación al concepto de “Una salud” desde la perspectiva de la “Medicina de la conservación”. Este concepto engloba a la salud humana, animal y ambiental como un conjunto que debe ser abordado en las Ciencias Naturales, con el fin de favorecer la concientización sobre estos temas (Lampert et al., 2020). El interés hacia estas cuestiones es relevante para fomentar el desarrollo de actitudes positivas hacia la ciencia y la tecnología, y para potenciar las vocaciones científicas. En las instituciones de Educación Secundaria de ambas localidades, los temas se distribuyen entre Química, Biología y Geografía.

Metodología

Para realizar esta investigación se aplicó el cuestionario ROSES, a una población de 133 estudiantes de la ciudad de Buenos Aires (Bs.As.) y a 142 estudiantes de Montevideo (Mdeo.), de entre 15 y 17

años en ambos casos. El estudiantado eligió, del 1 al 4 de una escala Likert para cada ítem, para manifestar su grado de acuerdo (siendo 1 total desacuerdo y 4 total acuerdo).

Resultados

Más del 25 % del estudiantado de ambos países mostró desinterés en: (6) qué hacer para mejorar la cosecha en jardines y granjas, (7) la agricultura orgánica y ecológica sin usar pesticidas, agroquímicos y fertilizantes artificiales, (8) producción, conservación y almacenamiento de alimentos, (9) beneficios o posibles peligros de OGM en la agricultura (Figura 1).

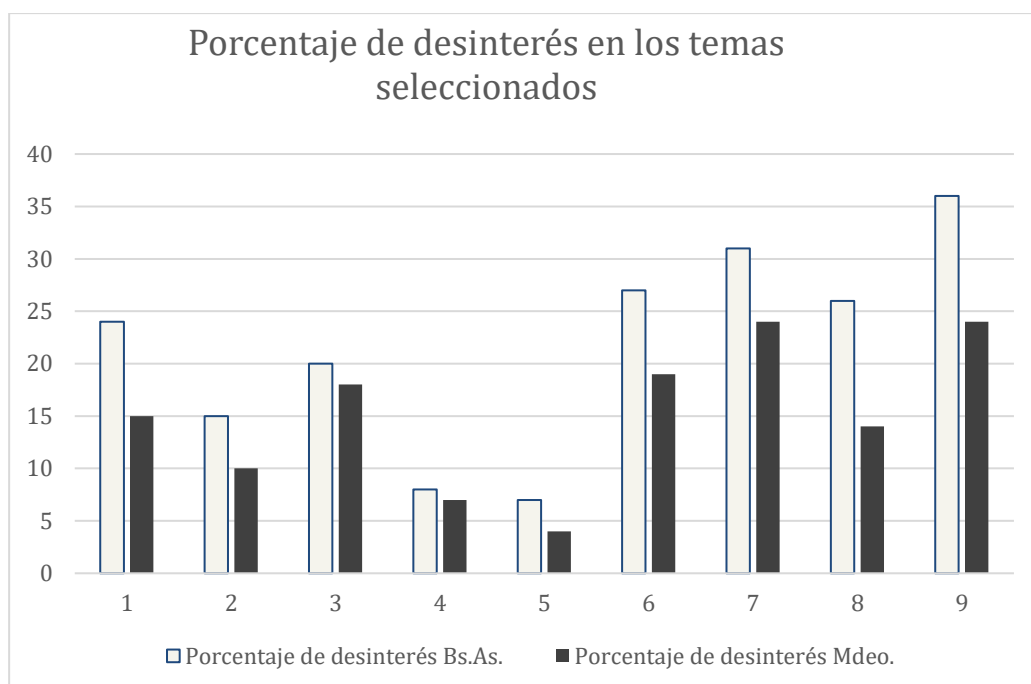


Figura 1. Muestra los porcentajes de desinterés en las elecciones del estudiantado sobre temas de Salud ambiental y humana para las ciudades de Buenos Aires (Argentina) y Montevideo (Uruguay)

Así mismo, el interés menor y por lo tanto el mayor interés se encuentra en: (4) cómo garantizar aire limpio y agua potable y (5) cómo protegerse de epidemias y enfermedades.

Discusión y conclusiones

Dado el análisis de los datos de ambos países, se advierten diferencias entre los estudiantes de Bs.As. y Mdeo. en los porcentajes de interés y de desinterés para todas las preguntas relativas a la salud. Por un lado, los temas indagados están presentes en las aulas en su mayoría. Nos preguntamos: ¿por qué hay un porcentaje importante de estudiantes que no manifiestan interés, siendo que son cuestiones relevantes para la vida de las personas? ¿Qué es lo que hace atractivo a un tema y genera actitud positiva hacia el estudio de este? ¿Qué valor puede tener el diálogo sobre estos datos para

los docentes de ambos países? Asimismo, el interés por la dependencia entre personas, animales, plantas y ambiente permite ejemplificar la actitud del estudiantado hacia “Una salud” y resaltar su importancia educativa.

Agradecimientos: ROSES PID2020_114191RD-100. Universidad de las Islas Baleares, Edificio Guillem Cifre de Colonya. Dirección: Dra. Maria Antonia Manassero Mas. Movilidad e internacionalización del alumnado de Posgrado del CEP, EDUIB y SRI. de la Universidad de Islas Baleares.

Referencias bibliográficas

Manassero-Mas, M.-A. y Vázquez-Alonso, Ángel. (2021). El Proyecto ROSES: Bases para una formación docente centrada en los estudiantes. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (Número Extraordinario), 3441–3446. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php>

Lampert, D. A., Russo, M., Scandroglio, N., & Roncaglia, D. I. (2020). La Medicina de la Conservación: un enfoque CTS para la educación ambiental, alimentaria y de la salud. *Revista Indagatio Didactica*; 12; 4; 11-2020; 581-598

La Inteligencia Artificial y su impacto en la Educación de la capital de Catamarca

Eliana Morales¹, Laura Favore¹, Soledad LLamas Rossi¹, Nadia Luna¹

¹ Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Catamarca.

eliquaoar11@gmail.com

Resumen: Uno de los grandes avances en el área tecnológica es un prototipo de chatbot de Inteligencia Artificial (IA) precisamente ChatGPT. En San Fernando del Valle de Catamarca, en los últimos meses, la IA ha ganado mucha notoriedad, y se está hablando mucho de su utilización para resolver tareas académicas proporcionando respuestas rápidas y precisas, lo que puede representar un recurso adicional para complementar la enseñanza y el aprendizaje. El objetivo de este trabajo es analizar el potencial que esta herramienta representa en el ámbito educativo. Se realizó una encuesta dirigida a más de 300 personas entre docentes y estudiantes para evaluar la percepción que tienen éstos sobre el uso de la tecnología de IA, específicamente el sistema de ChatGPT. Se obtuvieron resultados mayoritariamente positivos en relación a sus usos e implementación, sin embargo, aún surgen dudas acerca de su efectividad de respuesta y su aplicación en la enseñanza.

Palabras Clave: Inteligencia Artificial, Educación, Chat GPT, Catamarca

Introducción

Este sistema de chat se basa en el modelo de lenguaje GPT-3.5, (Generative Pre-trained Transformer) de OpenAI (Radford, A et al., 2018). El cual ha sido especialmente desarrollado para el diálogo utilizando inteligencia artificial. (Chat GPT). Está diseñado para entender con precisión las preguntas que se le plantean y proporcionar respuestas coherentes en base a su entrenamiento y algoritmos (Jara, I. y Ochoa, J.M., 2020). El uso de la tecnología Chat GPT en la ciudad de San Fernando del Valle de Catamarca es un tema reciente y relevante, del cual aún no hay datos sobre su uso y que requiere ser investigado. Aunque esta herramienta ha sido ampliamente utilizada en diversos contextos, es necesario comprender su adopción y percepción por parte de la población capitalina. Nuestros objetivos fueron; Determinar el grado de conocimiento que poseen las personas en Catamarca sobre el chat GPT, evaluar la aceptación y la actitud de la población educativa catamarqueña hacia el uso del chat GPT, como así también identificar algunos de los principales usos que se le dan al chat GPT en Catamarca, tanto alumnos como docentes.

Se elaboró una encuesta utilizando la plataforma Google Forms, con preguntas estructuradas que abarcan los objetivos planteados y que los encuestados respondieron mediante multiple choice. La muestra, al azar, estuvo centrada en estudiantes y docentes de la capital de Catamarca, de diferentes

edades, nivel educativo (medio y superior) y ocupación. Los datos recolectados se analizaron cuantitativamente y se emplearon herramientas estadísticas para obtener resultados significativos y representativos.

Resultados y Discusión

Los datos revelados por la encuesta fueron interesantes, el 86,7% de los encuestados confirmaron haber oído hablar sobre IA, en cuanto al conocimiento específico sobre Chat GPT, se observó que el 50% sólo había escuchado hablar sobre esta herramienta. De este grupo, el 53,6% afirmó haber utilizado Chat GPT en alguna ocasión. En relación a la percepción de los encuestados sobre el uso de Chat GPT en el ámbito educativo, el 89,2% consideró que puede ser una herramienta complementaria para el aprendizaje. Sin embargo, el 59,5% de los participantes expresaron que esta herramienta puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento crítico. Asimismo, el 67,7% de los encuestados manifestaron confianza en la información proporcionada por Chat GPT, pero consideraron necesario reafirmarla con otras fuentes. Por lo que existe cierta cautela en cuanto a la fiabilidad de sus respuestas.

En cuanto al uso específico de Chat GPT para investigaciones o tareas escolares, el 40,5% de los encuestados afirmaron haber utilizado esta herramienta con ese propósito. Al analizar a los usuarios de Chat GPT, se encontró que de las 158 personas que afirmaron su utilización, el 25,3% son docentes y el 74,7% son alumnos. De los 40 docentes encuestados, el 82,5% consideró a Chat GPT como una herramienta valiosa para sus clases, y de ellos, el 65% lo ha utilizado para realizar sus clases.

Conclusión

Este estudio revela una aceptación generalizada del Chat GPT como una herramienta complementaria en el ámbito educativo. No obstante, se recomienda fomentar el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico entre los estudiantes y promover la verificación de la información procedente del Chat GPT, ya que si bien sus respuestas son coherentes, no obstante son fiables. Además, se destaca el interés y la valoración positiva por parte de los docentes, quienes consideran al Chat GPT como una herramienta valiosa para enriquecer sus clases. Sin embargo, se enfrenta al gran desafío de implementar la Inteligencia Artificial en su metodología de enseñanza.

En la actualidad, los educadores se enfrentan a la responsabilidad de adquirir conocimiento sobre los acontecimientos actuales y familiarizarse con estas nuevas herramientas de Inteligencia Artificial para no quedar excluidos. En el caso de que un docente carezca de conocimientos sobre el funcionamiento del Chat GPT y un estudiante lo utilice como fuente para realizar una actividad, resultará difícil para el docente identificar la fuente de referencia utilizada, y si el estudiante ha logrado aprender de dicha actividad. Por lo tanto, es imperativo que los docentes se capaciten en el uso del Chat GPT y otras herramientas con Inteligencia Artificial, y desarrollen nuevas estrategias y

metodologías de enseñanza- aprendizaje, teniendo en cuenta que cada vez hay un mayor número de personas sumándose a esta nueva tecnología.

Bibliografía

ChatGPT. (22 de mayo de 2023). Conversación sobre inteligencia artificial y educación. (Morales, E. Entrevistador)

Jara, I. y Ochoa, J.M. (2020) Usos y efectos de la inteligencia artificial en la educación. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://ie42003cgalbarracin.edu.pe/biblioteca/LIBR-NIV331012022134652.pdf>

Radford, A., Narasimhan, K., Salimans, T., and Sutskever, I. (2018) Improving Language Understanding by Generative Pre-Training. <https://s3-us-west-2.amazonaws.com/openai-assets/research-covers/language-unsupervised>

Invasión de siempreverde: vinculación entre conocimientos cotidianos y escolares en el abordaje de problemáticas ambientales

Pablo Emanuel¹, Florencia D'Aloisio¹, Gonzalo Bermudez^{1,2}, María Emilia Ottogalli^{1,2}, Lía Patricia García³ y Ana González^{4,5}

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Profesorado en Ciencias Biológicas. ² CONICET. ³ Ministerio de Educación de Córdoba. ⁴ Ministerio de Educación de la Provincia de Buenos Aires. ⁵ Universidad Pedagógica Nacional.

pabloemanuel96@mi.unc.edu.ar

Resumen: La invasión de siempreverde (*Ligustrum lucidum*) es una problemática ambiental que puede ser abordada en la enseñanza de la Ecología. Para ello, desde una perspectiva socio-constructivista, resulta esencial vincular los conocimientos cotidianos del estudiantado y los conocimientos científicos y escolares referidos a este campo. El análisis de intercambios discursivos áulicos aporta a la comprensión de los procesos intersubjetivos de construcción de conocimientos científico-escolares por parte de los estudiantes. En este trabajo identificamos las formas en que estudiantes ponen en juego conocimientos cotidianos sobre diversidad e invasiones biológicas y caracterizamos el modo en que éstos se vinculan con conocimientos científico-escolares a través de acciones mediacionales intersubjetivas.

Palabras Clave: conocimientos cotidianos, conocimiento científico-escolares, intercambios discursivos, siempreverde, socio-constructivismo.

Introducción

Una de las especies de árboles más invasiva en el centro de Argentina es el siempreverde (*Ligustrum lucidum* W. T. Aiton), originario de China, el cual fue introducido con fines ornamentales. Las zonas invadidas por esta planta presentan una disminución en la diversidad de árboles nativos y pérdida de complejidad de la estructura vertical, así como cambios en la riqueza de aves (Hoyos et al., 2010). Debido a sus características, es importante limitar la dispersión del siempreverde y reducir su extensión actual, especialmente en zonas como Córdoba donde el bosque nativo restante se encuentra bajo presión por pastoreo, tala selectiva, fuego y otras especies invasoras (Hoyos et al., 2010). De allí la importancia de que esta problemática socioambiental sea objeto de enseñanza en clases de ciencias naturales, siendo crucial desarrollar vinculaciones intencionales y genuinas entre los conocimientos cotidianos y científico-escolares para que el estudiantado participe activa y

argumentadamente en su construcción (Candela, 2006). En este trabajo buscamos identificar estas vinculaciones y las formas de pasaje entre ambos a través del análisis de prácticas discursivas en la implementación de una investigación de diseño, sobre una problemática sociocientífica vinculada a la biodiversidad y las invasiones biológicas situada en contextos de la Provincia de Córdoba.

Metodología

Desde un paradigma cualitativo-interpretativo, analizamos registros de intercambios discursivos elaborados en el marco de una Investigación Basada en Diseño. La misma se llevó a cabo en el espacio curricular Ecología, en una escuela Media y Técnica de la provincia de Córdoba, Argentina. Asumiendo una perspectiva socio constructivista, identificamos y caracterizamos vinculaciones entre conocimientos cotidianos y conocimientos científico-escolares, mediante un análisis etnográfico del discurso.

Resultados

En el Episodio 43 de la segunda clase analizada, se indaga sobre las características de las especies invasoras mediante una pregunta docente orientada a la recuperación de conocimientos previos del estudiantado: “456L: [...] *¿Qué especies exóticas conocen?*”. Entre las respuestas de las y los estudiantes se menciona al siempreverde (459). Trabajando sobre las diferencias entre plantas exóticas e invasoras, la docente pregunta al estudiantado: “*¿Todas les parecen que han invadido?*” (464D), lo que habilita a que un estudiante aporte una respuesta basada en sus conocimientos experienciales: “*Para mí sí, porque los lugares por ejemplo donde yo veo... paraísos, sauces, siempre verdes... no veo especies nativas. Entonces... se ven sólo esas*” (466 AO2). Dicha respuesta es recapitulada por la docente de forma abierta, sin connotaciones afirmativas o declinativas (“*Aha... O sea, en esos casos que vos estás dando...*”, 467D), tras lo que el estudiante completa su argumento, añadiendo al análisis de la problemática ambiental las ideas de “*Invaden y desplazan*” (468 AO2).

Finalmente, la docente retoma una respuesta estudiantil señalando al siempre verde y conduce una serie de intercambios dialógicos mediante los cuales busca acercar los conocimientos espontáneos de los estudiantes (que consideraban que el siempreverde fructifica en primavera), con sus características vinculadas a su potencial invasor:

517 AO1: “Yo tengo dos [siempreverdes]”.

518 AA: “Sí”.

519 D: “Sí... y si tenés vos, ¿hubo en invierno o solo como dicen acá que fructifica en primavera?”.

520 AO1: “Fructifica en primavera, en invierno no tuve que limpiar el frente”.

521 D: “¿No?”.

522 AO1: “No... casi nada. Ahora está lleno”.

523 D: “¡Ah! ¡Ahora está lleno! ¿Y qué temporada termina, AO1? ¿En qué estamos?”.

524 AO1: “Invierno”.

525 D: “ESTAMOS EN INVIERNO... y está... con los frutos. ¿Y tiene uno o dos frutos o está lleno?” [...].

527 Avarios: “¡Lleno!”.

528 D: “TIENE UNA BANDA, me dice allá. Quiere decir que... ¿sería que está lleno de frutos la planta?”.

529 Avarios: “Sí”.

En este como en otros momentos de la clase, las intervenciones docentes no asumen la forma de corrección o imposición del conocimiento “verdadero”, sino que operan como mediaciones dialógicas (recapitulaciones, preguntas y re-preguntas, pedidos de explicaciones y ejemplos), favoreciendo significativamente los procesos de pensamiento, la vinculación de conocimientos cotidianos y científicos y los recursos argumentativos de sus estudiantes (Candela, 1999).

A partir del análisis de estos registros, y desde una mirada contextualizada en la invasión de siempre verde de nuestra provincia, creemos que trabajar con esta problemática es una oportunidad valiosa para promover la construcción de conocimientos científico-escolares por parte de los estudiantes.

Referencias bibliográficas

Candela, A. (2006). Del conocimiento extraescolar al conocimiento científico escolar: un estudio etnográfico en aulas de la escuela primaria. *RMIE*, 11(30), 797-820.

Candela, A. (1999). Prácticas discursivas en el aula y calidad educativa. *RMIE*, 4(8), 273-298.

Hoyos, L. E., Gavier-Pizarro, G. I., Kuemmerle, T., Bucher, E. H., Radeloff, V. C., & Tecco, P. A. (2010). Invasion of glossy privet (*Ligustrum lucidum*) and native forest loss in the Sierras Chicas of Córdoba, Argentina. *Biological invasions*, 12, 3261-3275.

II. ESTUDIOS DE CASO

II.a. EDUCACIÓN SUPERIOR

Estrategias virtuales para el aprendizaje interdisciplinar en Ingeniería. Caso de estudio: Física e Inglés

Mercedes Frassinelli^{1,2}, Rodolfo Dematte^{1,2}, Josefina Huespe^{1,2}

¹ Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Mendoza. Grupo IEMI. ² Universidad Nacional de la Rioja. Departamento de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Grupo IEMI.

mercedes.frassinelli@gmail.com

Resumen. El presente artículo describe los resultados de la experiencia de trabajo interdisciplinaria desarrollado de manera virtual a través de la plataforma Moodle y diversas herramientas TIC, entre la cátedra de Física I de Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de La Rioja (UNLaR) y docentes de Inglés y Física I de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Mendoza (UTN-FRM) con estudiantes de las carreras de ingeniería de la Universidad Nacional de La Rioja. La experiencia reforzó el concepto de la importancia del empleo de herramientas TIC para el estudio, estas herramientas tuvieron dos instancias de aceptación la primera acordada por los docentes participantes y la segunda elegida por cada grupo de los estudiantes que optaron por aquellas aplicaciones con las que más cercanos se sentían.

Palabras Clave: Propuesta metodológica, TIC, Aprendizaje.

Introducción

Este trabajo comenzó desde la convicción de que el aprendizaje en las ingenierías debe llevarse a cabo desde una visión integradora como un todo articulado que requiere la apelación y la interpelación de herramientas de orden intelectual independientemente de la virtualidad o de la presencialidad. Linde (2007) define la interdisciplinariedad como una articulación fundamentada en los principios de cooperación.

La experiencia presentada se basó en la participación de dos materias de grado Física 1 e Inglés de la Carrera de Ingeniería en Sistemas de la UNLaR, no solamente como parte del aprovechamiento del espacio virtual para la interdisciplinariedad sino también para la generación de competencias específicas, tecnológicas y de egreso en los estudiantes. Para ello, se diseñó una propuesta metodológica bajo la modalidad netamente virtual para la enseñanza de la física y el inglés, a través de la plataforma Moodle de la UNLaR, guiada por una hoja de ruta en inglés, acompañada por tres experiencias para realizar con la plataforma PHET (<https://phet.colorado.edu/es/>) (versión inglés).

Materiales y métodos

En el aula virtual de la cátedra de Física I creada en la plataforma Moodle se presentó a los estudiantes un espacio para la propuesta que consistía en una hoja de ruta, acompañada de tres experiencias para realizar en el software PhET en su versión en inglés. Los grupos de trabajo fueron conformados libremente. En el aula virtual, se dispusieron momentos sincrónicos y asincrónicos para cada cátedra, unos destinados a las consultas y otros para la discusión de los avances entre grupos.

Los estudiantes compartieron sus resultados en el idioma inglés para motivar la práctica y así lograr una comunicación efectiva en el idioma empleando el eje temático propuesto por inglés luego de comparar programas de ambas universidades. En la hoja de ruta se podía linkear a través de hipervínculos que llevaban a los grupos a tutoriales en forma de videos, y textos donde podían informarse sobre el empleo del simulador para cada experiencia.

Resultados

Se evaluó la experiencia de trabajo de los estudiantes de interdisciplinaridad en un entorno virtual, la técnica de recolección de datos empleada fue la encuesta y los instrumentos diseñados para ello fueron dos cuestionarios. Los cuestionarios de Google Form fueron proporcionados a los estudiantes pre y post experiencia consultando sobre algunos aspectos inherentes a la práctica realizada. En la experiencia participaron los estudiantes matriculados en la asignatura Física I de la Carrera Ingeniería en Sistemas de la Universidad Nacional de La Rioja en el año académico 2021, algunos estudiantes también de Inglés Técnico de la misma facultad y otros aún no cursantes de la misma. Previo a la actividad la mayoría de los estudiantes respondió que acompañaría al estudio tradicional con programas de simulación, luego de terminada las actividades todos los estudiantes consideraron que el simulador ayudó a comprender mejor los temas estudiados en esta propuesta y a visualizar los temas considerados abstractos. Respecto del empleo del simulador en inglés como herramienta TIC, fue la más destacada por los estudiantes al ser consultados versus las otras herramientas empleadas (padlet, vocaroo, entre otros) . En cuanto a la interdisciplinaridad, los estudiantes indicaron que la experiencia fue novedosa ya que anteriormente no habían participado en actividades parecidas, sugirieron otras interdisciplinariedades en sus carreras que les gustaría experimentar y que poder estudiar Leyes de Newton (unidad que se abordó) en inglés los ayudó a expresar no sólo la Física sino más aún el Inglés, venciendo las barreras de la expresión oral al poder interactuar en grupos.

Referencias bibliográficas

Linde, G. (2014). *¿Por qué es importante la interdisciplinariedad en la educación superior?*. Cuaderno de Pedagogía Universitaria. 4. 11-12. 10.29197/cpu.v4i8.68. <https://phet.colorado.edu/es/>

Análisis de la capacidad de autorregulación de aprendizaje en estudiantes de ingeniería electromecánica

Máximo Menna¹, Fabián Buffa¹, María B. García¹, Lucrecia Moro¹, Paola Massa¹

¹ Universidad Nacional de Mar del Plata

maximomenna@fi.mdp.edu.ar

Resumen: Se presentan los resultados de un estudio que indaga en qué medida una propuesta de enseñanza centrada en el estudiante, desarrolla la capacidad de autorregular el aprendizaje en estudiantes de ingeniería electromecánica. La intervención se diseñó complementaria y coordinadamente con las actividades habituales del curso Automatismos Industriales, bajo una propuesta de enseñanza de automatización basada en proyecto. Se administró un instrumento de consulta al inicio y al final de la cursada y dos actividades especiales de inducción y de detección de estrategias de autorregulación, programadas estratégicamente con el avance de la cursada. Se encontró que los estudiantes ya poseían cierto grado de desarrollo previo a cursar la asignatura, el que se vio incrementado al final de la cursada, mientras que sus producciones personales en las actividades especiales confirmaron el uso de tales estrategias en favor de su aprendizaje.

Palabras Clave: autorregulación del aprendizaje, estudiantes, ingeniería electromecánica.

Introducción

El curso se desarrolló de forma Blended Learning (Graham y Dziuban, 2008), en contexto de post-pandemia. Los contenidos se brindaron presenciales y los recursos, actividades de formación práctica y comunicación se gestionaron desde el aula virtual. Para este estudio, se diseñaron actividades “especiales” incluidas estratégicamente en el cronograma con el objetivo de propiciar la reflexión en promoción de la autorregulación del aprendizaje, minimizando la interferencia con el desarrollo habitual de cursada.

Instrumento: Se consultó 19 estudiantes al inicio y al final de la cursada, mediante el cuestionario sobre motivación y estrategias de aprendizaje MSLQ (Pintrich, 1991), cuyos 81 ítems fueron evaluados por los estudiantes mediante una escala de 7 puntos (1: desacuerdo total y 7: acuerdo total) según el grado de identificación personal del estudiante con lo expresado en cada ítem. Se consideraron los datos del bloque correspondiente a las estrategias cognitivas y metacognitivas (ECyMC), que consta de 31 ítems distribuidos en las subdimensiones: Ensayo, Elaboración, Organización, Pensamiento Crítico y Autorregulación Metacognitiva, para luego enfocar el estudio en los 12 ítems de ésta última. Se realizó un análisis estadístico descriptivo comparativo.

Resultados y discusión

El re-escalamiento de las respuestas al MSLQ (Figura 1, izq.), muestra que la mitad de los estudiantes consultados reconoce al inicio de la cursada hacer uso de ECyMC y que al final de la misma el número de estudiantes se incrementó 20%. En la escala original MSLQ (Figura 1, der.) se observa un incremento significativo del número de estudiantes totalmente identificados al final de la cursada.

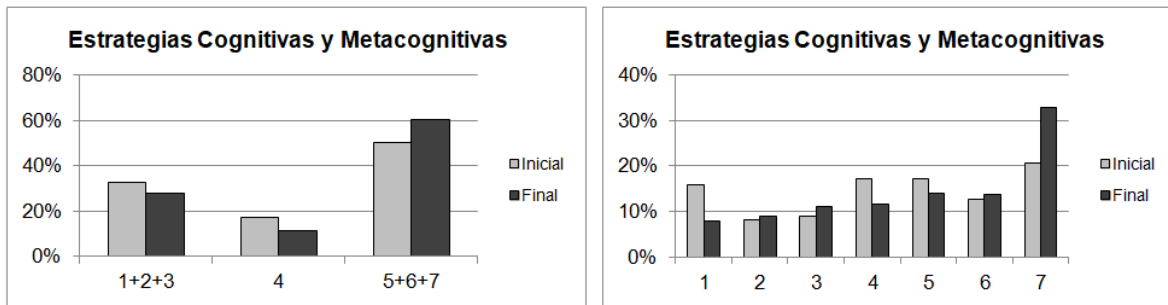


Figura 1: Distribución de frecuencias de ECyMC: Izq: re-escalada a 3 niveles, Der: escala original.

Al considerar las distribuciones de subdimensiones (Fig. 2) se observan diversas formas de valoración de respuesta por parte de los estudiantes, cuyas gráficas resultan particularmente distintas a la distribución de frecuencias del conjunto ECyMC, coincidiendo en todas las subdimensiones que al final de la cursada un tercio de los estudiantes reconocen identificarse totalmente.

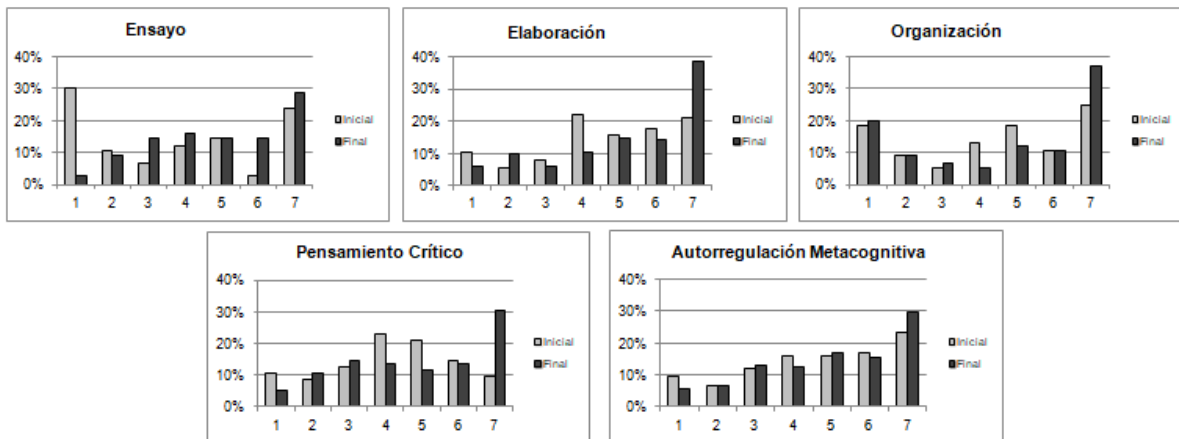


Figura 2: Distribuciones de frecuencias en cada subdimensión de ECyMC.

La distribución en la subdimensión Autorregulación Metacognitiva se asemeja a la del conjunto ECyMC, presentando una gradual identificación de los estudiantes, creciente hacia los valores más altos de la escala, con un 30% de los estudiantes identificados totalmente al final de la cursada.

Conclusiones

La experiencia permitió apreciar el grado de identificación de los estudiantes con cada subdimensión de las ECyMC, y particularmente la autorregulación metacognitiva. Al inicio los estudiantes utilizaban estas últimas en un rango de grado de identificación medio (4) a alto (6) y luego de la cursada el valor se incrementó. La introducción de este tipo de estrategias en las asignaturas favorecerá el desarrollo de la capacidad de autorregulación de los aprendizajes.

Referencias bibliográficas

Graham, C. R. & Dziuban, C. (2008). Blended learning environments. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. van Merriënboer, & M. P. Driscoll (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 269–276). Taylor & Francis.

Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T. & McKeachie, W. J. (1991). *A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*. Ann Arbor, MI: National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning. Recuperado de <https://eric.ed.gov/?id=ED338122>

La enseñanza de las Ciencias desde nuevas perspectivas: análisis de una propuesta de posgrado innovadora

Verónica A. Mancini¹, Carolina E. Rosenberg^{1,2}

¹Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. ²Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Exactas.

vmancini@fahce.unlp.edu.ar

Resumen. El siguiente trabajo se propone relatar el diseño, la implementación y la valoración del Seminario de posgrado “Nuevas perspectivas para la enseñanza de las Ciencias”, optativo para las carreras Especialización y Maestría en Educación en Ciencias Exactas y Naturales de la Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación (FaHCE) de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), implementado en 2022 y destinado a docentes en Ciencias Naturales en formación de posgrado. Tuvo como objetivos reflexionar sobre las propias prácticas docentes y cuestionarlas crítica, reflexiva y analíticamente, a la luz de nuevas perspectivas. Finalizado el dictado lo valoramos positivamente, se cumplieron los objetivos propuestos y se debatieron, críticamente conceptos estructurantes de la educación en ciencias, a la luz de nuevas perspectivas y un abordaje multidimensional. Esto refuerza el desafío de continuar enseñando ciencias desde otros enfoques, repensar las prácticas, incluir contenidos usualmente omitidos y construir formas más inclusivas de enseñarlos.

Palabras Clave: enseñanza, ciencias, nuevas perspectivas, posgrado.

Descripción de la propuesta

Teniendo en cuenta que la enseñanza de las ciencias necesita de la reflexión y re-contextualización permanente del discurso docente, presentamos una propuesta educativa innovadora que permite pensar las prácticas a la luz de nuevos contextos, desde enfoques superadores, más complejos e inclusivos. Entendemos que la idea de ciencia ha ido cambiando con el tiempo al igual que las finalidades de su enseñanza. Coincidimos con Massarini y Schnek (2015), en ver a la ciencia y a la tecnología como herramientas de soberanía, capaces de promover el bienestar de la población, y también en la convicción de que para que eso sea posible, la educación debe garantizar el acceso y apropiación social de saberes emancipadores necesarios y suficientes para la toma de decisiones frente a problemáticas complejas. En un marco de derechos humanos y desde una perspectiva de género, la enseñanza de las ciencias debería estar orientada a la transformación social y a la construcción de ciudadanía crítica, atendiendo a las experiencias e intereses de lxs estudiantes, revisando los contenidos y los modos de enseñarlos (Rosenberg, 2021).

El siguiente trabajo se propone relatar el diseño, la implementación y la valoración del Seminario “Nuevas perspectivas para la enseñanza de las Ciencias”, optativo para docentes en Ciencias Naturales en formación de las carreras de posgrado Especialización y Maestría en Educación en Ciencias Exactas y Naturales de la FaHCE en la UNLP, dictado en el año 2022. Sus objetivos consistieron en reflexionar sobre las propias prácticas docentes y cuestionarlas con capacidad crítica, reflexiva y analítica, a la luz de nuevas perspectivas. Los contenidos se organizaron en 4 unidades, la primera referida a plantear y analizar nuevas perspectivas propuestas a lxs docentes para repensar sus prácticas: de género, interseccional, ambiental, de derechos humanos e inclusión. En la segunda se abordaron actualizaciones sobre las ciencias: su concepción, estereotipos de científicx y metodología científica. En la tercera se analizó la posición docente, su discurso en el aula y el currículum con sus distintas variantes. En la cuarta y última unidad se abordó la ley de Educación Sexual Integral (ESI) desde un enfoque contextualizado, integral y transversal. Cada unidad fue acompañada por bibliografía actualizada y videos ilustrativos seleccionados para cada temática. El dictado del Seminario incluyó encuentros presenciales y virtuales sincrónicos y trabajo asincrónico en un aula virtual. Las estrategias metodológicas fueron diversas: lectura, análisis y reflexión sobre la bibliografía seleccionada, participación en foros, análisis de videos y presentación de actividades por escrito. La evaluación, en sus tres instancias: diagnóstica, en proceso y de cierre, fue entendida como un conjunto de acciones continuas y sostenidas en el desarrollo de los procesos de enseñanza y de aprendizaje que permitieron obtener información (tanto a las docentes como a lxs estudiantes) y dar cuenta de cómo se desarrollaron ambos procesos (Díaz y Barriga, 2002, en Sosa y Mancini, 2022). Se contemplaron los tres momentos de la evaluación planteados por lxs autores: diagnóstica, se aplicó un instrumento para indagar las trayectorias profesionales y las expectativas de lxs docentes cursantes; formativa tomó como eje la observación del desempeño de lxs cursantes, su participación y asistencia regular a los encuentros, y registro de cuestiones destacadas durante el curso (participación en foros, análisis crítico, discusión e informes sobre la bibliografía trabajada, elaboración de propuestas de intervención áulica aplicando los conceptos abordados, entre otras); sumativa, al término de la cursada, consistió en la realización de un trabajo escrito y original (grupal o individual), posible de ser transferidos a la práctica docente en el ámbito de ejercicio y/o con potencial para ser publicado en una revista sobre didáctica de las ciencias. Además, respondieron una encuesta al cierre del seminario para su evaluación y de las docentes. Asistieron y aprobaron el seminario 13 docentes en ejercicio.

Finalizada la propuesta educativa, estamos en condiciones de valorarla de manera positiva, ya que se cumplieron los objetivos propuestos, a la vez que se debatieron, críticamente, nociones y conceptos estructurantes de la educación en ciencias, a la luz de nuevas perspectivas y un abordaje multidimensional. Concluimos y afianzamos el desafío de continuar enseñando ciencias desde otros enfoques, repensar las prácticas, incluir contenidos usualmente omitidos y construir formas más inclusivas de enseñarlos.

Referencias bibliográficas

Massarini, A y Schnek, M. (2015). *Ciencia entre todxs*. Bs. As: Paidós.

Rosenberg, C. (2021) Biología, géneros y formación docente: intersecciones en exploración desde la educación sexual integral (Trabajo final integrador). FaHCE, UNLP. Disponible en: <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.2142/te.2142.pdf>

Sosa, A. A., & Mancini, V. (2022). Repensar los momentos, tipos y criterios de evaluación en la Universidad en el marco de nuevos contextos educativos. *Trayectorias Universitarias*, 8 (14), 098. <https://doi.org/10.24215/24690090e095>

Aprendizaje Cooperativo en el trabajo experimental de Química Biológica

Vanesa Álvarez¹, Cecilia Crovetto¹

¹ Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud, Química Biológica I
alvarezvvanesa@gmail.com

Resumen: La siguiente práctica educativa se desarrolló en la Asignatura Química Biológica de la carrera de Bioquímica, en la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, en las cursadas 2022 y 2023. Los objetivos fueron que los/as estudiantes logren construir colaborativamente mediante el uso de herramientas digitales, adquieran diversas formas de comunicación y deduzcan las variables involucradas en el trabajo experimental de laboratorio. El contenido curricular abordado fue la presencia de proteínas en diversas muestras biológicas, específicamente su extracción, identificación y cuantificación en el laboratorio. Consistió en una secuencia de actividades de enseñanza y aprendizaje en las que se articularon actividades virtuales asincrónicas, actividades presenciales y experiencias de laboratorio. Lo rico de la actividad es que fomentó en los/as estudiantes la iniciativa, el pensamiento crítico, la diversidad de la comunicación, el trabajo colaborativo y cooperativo, las habilidades de investigación de laboratorio y la dinámica de trabajo híbrido.

Palabras Clave: Aprendizaje cooperativo, herramientas digitales, trabajo híbrido, metodología.

Contexto

La siguiente práctica educativa se desarrolló en la Asignatura Química Biológica I, la cual se ubica en el tercer año de formación de la carrera de Bioquímica, en la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Se implementó por primera vez en la cursada de 2022, contando solo con 3 estudiantes. Se repitió en la cursada 2023, con un grupo de 12 estudiantes. Para articular actividades, se utilizó el aula virtual de la Asignatura en la Plataforma Moodle.

Motivación

El propósito de enseñanza se centró en generar espacios de articulación de contenidos teóricos y prácticos mediante una comunicación dinámica entre lo virtual y lo presencial, para fomentar la autonomía de trabajo experimental en los/as estudiantes.

Objetivos

Los objetivos de aprendizaje se enfocaron en que los/as estudiantes logren construir colaborativamente mediante el uso de herramientas digitales, adquieran diversas formas de comunicación y deduzcan las variables involucradas en el trabajo experimental de laboratorio.

Descripción de la práctica educativa

El contenido curricular abordado fue la presencia de proteínas en diversas muestras biológicas, específicamente su extracción, identificación y cuantificación en el laboratorio.

La práctica educativa consistió en una secuencia de actividades de enseñanza y aprendizaje (SEA) (Guisasola y otros, 2017) en las que se articularon actividades virtuales asincrónicas, actividades presenciales y experiencias de laboratorio. La introducción al tema comenzó con la visualización en el espacio del aula virtual (plataforma Moodle) del contenido teórico en diversos formatos (videos, ppt. con audio, capítulos de libros, entre otros) con el fin de atender la diversidad cognitiva⁷ del grupo de estudiantes, incluida demostraciones de experiencias de laboratorio en videos.

Con el fin de contextualizar y articular la teoría con la práctica experimental, se le solicitó al grupo de estudiantes que construyeran una propuesta experimental fundamentada para desarrollar en el laboratorio. Para realizar dicha consigna se les compartió una presentación en Google drive, con una serie de orientaciones, entre ellas, los materiales, reactivos y equipamientos a disposición. En un próximo encuentro presencial cada grupo comentó su propuesta al resto del equipo, a través, de la presentación construida de forma colaborativa en Google Drive. Al inicio del encuentro presencial se desarrolló una metodología semejante a la de rompecabezas (Martínez, 2010) para estimular el aprendizaje cooperativo. Antes de comenzar la presentación, se los separó por equipo y se les solicitó que asignaran un líder, se les pidió que rotaran los integrantes de cada grupo con el fin de conocer, intercambiar y fortalecer sus propuestas. A continuación, cada grupo presentó la propuesta de trabajo experimental al resto de los equipos con las sugerencias realizadas en el intercambio. Una vez presentada la propuesta se procedió a realizar la experiencia de laboratorio, cuyos resultados se discutieron en una puesta en común de laboratorio y posterior entrega de un informe grupal. La evaluación de la práctica descrita contemplo y articulo de forma virtual y presencial, la construcción y defensa de la propuesta de trabajo, el desarrollo de la actividad experimental y la entrega del informe de los resultados.

⁷ Resultado de una encuesta realizada el inicio de la cursada.

Reflexión

Lo valioso de la práctica descrita, es que fomentó en los/as estudiantes la iniciativa, el pensamiento crítico, la diversidad de la comunicación, el trabajo cooperativo, las habilidades de investigación de laboratorio, la dinámica de trabajo híbrido, dado que desarrolló una interacción tanto virtual, como presencial. Es por lo que creemos que la fortaleza de este tipo de práctica de enseñanza y aprendizaje es que estimula a los/as estudiantes a ser protagonistas de sus propias hipótesis y concluir a partir de los resultados si ha sido o no la más eficiente para la problemática planteada. Los coloca por un instante en el rol de investigadores, que cargan de valor y significado aquellas acciones operativas que se realizan de forma automática en el laboratorio, además de crear un ambiente de trabajo basado en la empatía y el compañerismo.

Referencias bibliográficas

Guisasola, J., Ametller, J., & Zuza Elosegui, K. (2021). Investigación basada en el diseño de Secuencias de Enseñanza-Aprendizaje: una línea de investigación emergente en Enseñanza de las Ciencias. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 18(1).
doi:10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc. 2021.v18.i1.1801

Martínez, J. y Gómez, F. (2010) La técnica puzzle de Aronson: descripción y desarrollo. En Arnaiz, P.; Hurtado, M^a.D. y Soto, F.J. (Coords.) 25 Años de Integración Escolar en España: Tecnología e Inclusión en el ámbito educativo, laboral y comunitario. Murcia: Consejería de Educación, Formación y Empleo. <https://www.orientacionandujar.es/wp-content/uploads/2014/09/La-t%C3%A9cnica-cooperativa-formal-puzzle-de-Aronson-descripci%C3%B3n-y-desarrollo-.pdf>

Aprendizaje-Servicio: experiencia en un proyecto de extensión

Liliana M. Finkielsztein¹

¹ Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Área Práctica Social Educativa.
lfinkiel@ffyb.uba.ar

Resumen: El aprendizaje-servicio (AS) es una estrategia educativa en la cual se ponen en juego los conocimientos y habilidades propias del área disciplinar de los estudiantes articulándose con un servicio a la comunidad. En la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la UBA (FFyB-UBA) este tipo de prácticas están institucionalizadas en una materia obligatoria para las carreras de Farmacia y Bioquímica llamada Práctica Social Educativa (PSE), la cual consta de un componente teórico y uno práctico. El proyecto UBAnex “Los Medicamentos Llegan a Todos” (LMLLAT) brinda el espacio para que los estudiantes de la carrera de Farmacia puedan cumplimentar el trayecto práctico de la PSE. La encuesta realizada a 24 estudiantes que participaron en el proyecto demuestra que, según su apreciación, han podido articular los conocimientos teórico-prácticos en simultáneo con las actividades solidarias vinculadas a necesidades de la comunidad.

Palabras Clave: Práctica Social Educativa, UBAnex, educación solidaria.

Introducción

El proyecto UBAnex (LMLLAT) se desarrolla en el ámbito de FFyB-UBA llevando a cabo tareas que se comprometen con el Banco Comunitario de Medicamentos de la Fundación Tzedaká (BCM), apoyando las campañas de concientización sobre la importancia de la donación de medicamentos, realizando las tareas de recepción de medicamentos donados, clasificación y compactación junto con los voluntarios de la fundación. Por otro lado, en el contexto del proyecto, se brinda información a la comunidad en general acerca del uso correcto de los medicamentos para minimizar los errores que pueden llevar a la ineficacia de los mismos mediante la realización de talleres que incluyen diversas actividades lúdicas. El proyecto se enmarca en el aprendizaje-servicio; por un lado, se propone colaborar en las tareas que el BCM viene realizando con la participación de estudiantes, creando un vínculo universidad-sociedad a través de la aproximación a una situación de conflicto en el área de la salud como lo es la accesibilidad a los medicamentos y, además, los estudiantes se capacitan en temas relacionados con el uso racional de los medicamentos a través de un enfoque social pensado en situaciones reales con el fin de transmitir esos conocimientos a la comunidad. Desde el año 2019, este proyecto forma parte de la oferta que los estudiantes tienen para cumplimentar el trayecto práctico de la asignatura PSE.

Desarrollo

Los estudiantes que eligen el proyecto LMLLAT para realizar el componente práctico de la PSE, llevan a cabo una capacitación, dictada por los docentes que forman parte del proyecto, la cual consiste en adentrarlos en la labor que desarrolla el BCM y en el abordaje de la problemática que representa el mal uso de los medicamentos. La dinámica de esta capacitación es netamente participativa con discusión acerca de las temáticas tratadas y elaboración de materiales por parte de los estudiantes que serán utilizados en el trabajo en territorio. La capacitación constituye un espacio Clave para vincular los conocimientos aprendidos en el trayecto teórico de la PSE, especialmente aquellos que se relacionan con la vulnerabilidad, organizaciones de la sociedad civil, características de los proyectos de extensión, dispositivos de intervención y las diversas modalidades del vínculo Universidad-Comunidad. Luego de la capacitación, los estudiantes cumplimentan, bajo la tutela de los docentes, la salida al territorio, que consiste en la realización de prácticas en el BCM, colaborando en la clasificación, compactación y descarte de medicamentos; y de talleres a la comunidad que se llevan a cabo en distintas instituciones, centros de salud, postas sanitarias, los cuales tienen como fin llevar a distintos sectores de la sociedad conocimientos relacionados con el buen uso de los medicamentos que garanticen la eficacia terapéutica. Así, los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar lo aprendido en un contexto real a la vez que le brindan un servicio a la comunidad.

Al finalizar con el trayecto práctico de la PSE, se realizó una encuesta de opinión a un grupo de 24 estudiantes participantes del proyecto LMLLAT con el fin de indagar acerca de la articulación de contenidos, tanto del componente teórico como de la capacitación, en relación con el trabajo comunitario. Entre los distintos ítems, se presentan los relacionados con la vinculación de contenidos teóricos y prácticos: 1) los contenidos de la capacitación guardaron relación con las actividades de campo 2) los contenidos de la capacitación pudieron articularse con los abordados en el componente teórico 3) las actividades se vincularon con necesidades de la comunidad 4) se pusieron en juego conocimientos/habilidades propias de la carrera.

Resultados y conclusiones

Las calificaciones de los ítems fueron valorizadas en una escala de 1 a 5. Los estudiantes debían marcar con un círculo el puntaje teniendo en cuenta que el 1 indica desacuerdo total y el 5 acuerdo total. Se obtuvieron los siguientes resultados promedio para cada ítem: 1) 4,63 2) 4,38 3) 4,75 4) 4,17. Los promedios se encuentran cercanos al valor máximo asignado, el análisis de los mismos permite ver una tendencia a que los estudiantes perciban un vínculo concreto entre la capacitación brindada en el ámbito del proyecto y las tareas comunitarias (4,63), por otro lado, entienden que las tareas que llevaron a cabo respondieron a una necesidad sentida de la comunidad (4,75). En cuanto a los conocimientos puestos en juego en las actividades arrojan un valor ligeramente más bajo, lo cual puede atribuirse al tiempo que transcurre entre la cursada del componente teórico y la realización del trayecto práctico (4,38) y, en el caso particular de los conceptos relacionados con contenidos

curriculares de la carrera (4,17), puede relacionarse el resultado con la heterogeneidad de estudiantes participantes (pertenecen a distintos cuatrimestres de la carrera). En conclusión, las actividades que se llevan a cabo en el proyecto LMLLAT propician un ámbito adecuado para el desarrollo del aprendizaje-servicio, los estudiantes pueden aplicar sus conocimientos en contextos reales, preparándolos para resolver situaciones problemáticas en la comunidad y formándolos como ciudadanos responsables y comprometidos con la realidad social.

Atividades avaliativas de Física e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação no Ensino Superior

Dioni Paulo Pastorio¹, Eduarda da Silva Lopes²

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul. ² Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
dionipastorio@hotmail.com

Resumen: a presente pesquisa tem como objetivo apresentar uma sequência de avaliação, baseada no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), a fim de proporcionar um ritmo de estudos para os estudantes, consolidados por um *feedback* rápido e instrutivo. Para tanto, foi desenvolvida uma sequência didática que visou proporcionar um ritmo de estudos constante para uma disciplina de Física no contexto do Ensino Superior e a problemática parte da dificuldade de os alunos estudarem continuamente para a disciplina de Física I. A partir das respostas dos questionários, percebemos que os alunos compreendem que o desenvolvimento de atividades com características diferentes favorece o estudo constante de conteúdos disciplinares.

Palabras Clave: Ensino de física, Ensino superior, Tecnologias Digitais na Educação, Avaliação mediada por tecnologias.

Introdução e detalhamento da atividade

O ensino atualmente está baseado em um sistema de ensino conhecido como tradicional, no qual o professor utiliza apenas o quadro e o giz, e parece deter o conhecimento, enumerando informações para os estudantes que tentam absorver e interpretar essas informações (Heineck; Valiatti & Rosa, 2007). Na disciplina de Física, isso não é diferente. Aulas maciçamente concentradas no uso do quadro, ensinando conceitos e fenômenos relacionados à Ciência, na sua maioria, de modo estático.

As dificuldades que os alunos possuem na aprendizagem dos conceitos da Física estão ligadas aos métodos tradicionais de ensino e à ausência de meios pedagógicos modernos e de ferramentas que auxiliem a aprendizagem. Motta & Scott (2014) afirmam que a educação tradicional contribui com a aprendizagem individual e coletiva, mas a mudança na sociedade força a mudança na escola, especialmente no que concerne às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

A necessidade da diversificação dos métodos utilizados é notória e imprescindível. Conforme destacam Fiolhais & Trindade (2003), é de responsabilidade dos docentes proporcionar aos seus alunos experiências de aprendizagem eficazes, combatendo as dificuldades mais comuns e atualizando, tanto quanto possível, os instrumentos pedagógicos que utilizam.

Nesse trabalho, em especial, olhamos para uma etapa fundamental no Ensino de Física: a avaliação, mais especificamente uma discussão voltada para as provas, pois esse processo avaliativo único não tem trazido bons resultados na maioria dos casos, pois não possibilita uma avaliação contínua e completa. É nessa perspectiva que a presente pesquisa se insere: na construção de uma sequência de avaliação, baseada no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), a fim de proporcionar um ritmo de estudos para os estudantes, consolidados por um *feedback* rápido e instrutivo. Na sequência (Figura 1), apresentamos as etapas de organização do processo de aplicação.

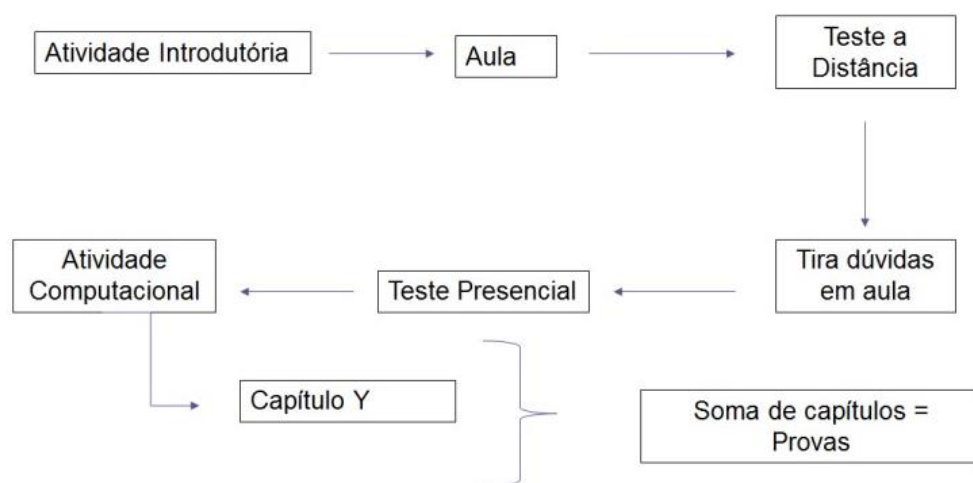


Figura 1. Estrutura da pesquisa

Desenvolvemos essa sequência em uma disciplina de Física Introdutória de uma Universidade Pública do Brasil. Os resultados encontrados, a partir dos questionários de avaliação enviados, utilizando a metodologia de análise de dados qualitativos e da análise de conteúdo foram sintetizados em duas grandes categorias:

o desenvolvimento de um ritmo de estudo contínuo, muitas vezes, forçado pela quantidade grande de atividades e;

a utilização de formas de avaliação mais adequadas com as necessidades dos estudantes, evitando avaliações muito pontuais, como uma prova.

Com base nessas categorias e nas respostas resultantes da investigação acreditamos que para o aluno, o número fragmentado e contínuo de avaliações, permite que os mesmos recebam mais *feedbacks* e correções de atividades, proporcionando um acúmulo de informações importantes para o seu desenvolvimento na disciplina. Uma vez munido dessas correções e *feedbacks*, o estudante pode estudar aspectos que ainda não tenha compreendido.

Conclusões

Embora os resultados aqui estejam resumidos, consideramos o importante potencial que o trabalho proposto tem para ser desenvolvido em outras realidades, ou seja, temos evidências que a sequência apresentada foi fundamental para o desenvolvimento da disciplina e o resultados vão muito além do que costumamos encontrar em salas de aula tradicionais.

Referencias bibliográficas

- Fiolhais, C. & Trindade, J. (2003). Física no computador: o computador como uma ferramenta no ensino e na aprendizagem de ciências física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 25(3), 259-272. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1806-11172003000300002>.
- Heineck, R., Valiati, E. R. A. & Rosa, C. T. W. (2007). Software educactivo no ensino de física: análise quantitativa e qualitativa. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42(6), 1-12. DOI: <https://doi.org/10.35362/rie4262376>.
- Motta, R. & Scott, D. (2014). *Educando para a inovação e aprendizagem independente*. Rio de Janeiro: Elsevier Editora LTDA.

Desarrollo de una nueva estrategia didáctica en Química Forense para la formación de Bioquímicos

Mariana L. Cambiaso¹, Natalia B. Kilimciler¹, Liliana R. Orelli¹

¹ Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Química Orgánica II.

mariancambiaso@gmail.com

Resumen: Este proyecto introduce la química de los explosivos al laboratorio Forense mediante una actividad práctica de aprendizaje. Se desarrollan procedimientos eficientes de caracterización de diversos explosivos de uso seguro para el laboratorio de grado, implicando en primer lugar la puesta a punto de la síntesis de los correspondientes explosivos. En segunda instancia, se lleva a cabo su aplicación a un aula piloto de la materia optativa “Química Forense” dictada para estudiantes que están cursando el último cuatrimestre de Bioquímica en la Universidad de Buenos Aires. A través de esta iniciativa, el estudiante gana experiencia práctica aplicando los principios de la química en el campo jurídico-forense como auxiliar de justicia. La presente actividad experimental permite ampliar la experiencia, autonomía y aplicación de la química de los explosivos para los estudiantes.

Palabras Clave: Ciencias de la Salud, Laboratorio Forense, Explosivos, Actividad Experimental.

Introducción

La Bioquímica Forense es la rama de la Bioquímica que se ocupa del análisis, clasificación e interpretación de las evidencias localizadas en la escena del crimen. El profesional de la salud actúa como auxiliar para la justicia permitiendo arribar a una conclusión basada en las pruebas periciales realizadas sobre la evidencia, reconstruyendo la escena del crimen con sus actores o causantes. Ciertas ramas forenses, como la química de los explosivos, pueden ser analizadas e interpretadas únicamente por profesionales formados en las ciencias químicas, como los bioquímicos. Por su proximidad con el momento de la graduación, es indispensable revisar las estrategias de enseñanza, aplicando una perspectiva profesional al desarrollo de la asignatura.

Los trabajos prácticos son una parte vital de la formación académica en vistas al ejercicio profesional. Ayudan a los estudiantes en la comprensión de los contenidos teóricos, adquiriendo habilidades esenciales (Marín Quintero, M. 2021). Ante la inexistencia de trabajos experimentales que emulan una situación de caso real, en este artículo presentamos el desarrollo de un novedoso trabajo práctico para el análisis químico de compuestos explosivos. Así mismo, investigamos la eficacia del trabajo práctico para profundizar el conocimiento y la comprensión de los contenidos teóricos brindados.

Materiales y métodos

Puesta a punto del Trabajo Práctico

La investigación forense de los explosivos se realiza mediante tests químicos, principalmente colorimétricos, que implican reacciones de caracterización de grupos funcionales (Almog, J. y Zitrin, S. 2009). Para ello se ponen a punto una serie de ensayos (Tabla 1) que buscan tal fin. Se obtuvieron mediante síntesis química, según técnicas reportada (Oxley, J. et al 2013), el n-bencil nitrato y el nitrato de urea, compuestos químicos que resultan de fácil manipulación y que presentan seguridad adecuada.

Test químico	Grupo funcional	Ejemplo representativo	Color observado
KOH 30%	Polinitroaromáticos	1,3,5- trinitrobenceno	Pardo
NaOH 10% + Test de Griess	Ésteres de nitratos y nitraminas	n-bencil nitrato	Rosado
Difenilamina	Ésteres de nitratos y nitraminas	n-bencil nitrato	Verde-azulado
Reactivo de Ehrlich	Aminas	Nitrato de urea	Amarillo pálido
SnCl ₂ + DMAB:	Nitroaromáticos	m-nitrotolueno	Rojizo

Tabla 1. Resultados de la puesta a punto de los ensayos químicos

Diseño experimental

En un aula piloto con siete estudiantes de la asignatura Química Forense se lleva a cabo el trabajo práctico. Se plantea una situación hipotética post-exposición en la cual deben elucidar los componentes de una muestra incógnita. Para ello se les otorga todos los materiales necesarios que incluyen las pruebas colorimétricas y las sustancias testigo. Al finalizar, se les pide que realicen el informe pericial pertinente.

Resultados

El impacto del trabajo práctico se analizó mediante el informe de laboratorio y una pequeña encuesta posterior. Los informes revelan que los estudiantes fueron capaces de elucidar la muestra incógnita, utilizando cada recurso de la actividad experimental. De esta forma, se demuestra que los contenidos teóricos y prácticos se conectan de manera colaborativa. Se observó un buen trabajo en equipo, aspecto esencial para los profesionales de este ámbito. En general, los estudiantes se mostraron satisfechos con la claridad de los datos, resultados y conclusiones obtenidas.

Conclusiones

Se presenta una novedosa actividad experimental que ofrece elementos teóricos y prácticos de Química Forense. Es particularmente valioso y versátil debido a la inexistencia en bibliografía de actividades similares. El análisis de los informes periciales elaborados y la encuesta indicaron claramente que el trabajo práctico mejoró la comprensión de la química de los explosivos.

Referencias bibliográficas

- Almog, J. y Zitrin, S. (2009). Colorimetric Detection Of Explosives. En Marshall, M. y Oxley, J.C. (Eds.), *Aspects of Explosives Detection* (pp. 41–58). Elsevier.
- Marín Quintero, M. (2021). El trabajo práctico de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales: una experiencia con docentes en formación inicial. *Tecné, Episteme y Didaxis*.
- Oxley, J., Smith, J., Vadlamannati, S., Brown, A., Zhang, G., Swanson, D., Canino, J. (2013). Synthesis and Characterization of Urea Nitrate and Nitrourea. *Propellants, Explosives, Pyrotechnics*.

Interpretación y Construcción de gráficas: experiencia en un Taller centrado en textos

Liliana Ledesma¹, M. Cecilia Pocoví¹,

¹ Universidad Nacional de Salta, Facultad de Ingeniería.

lledesma@ing.unsa.edu.ar

Desarrollo

La interpretación y construcción de gráficas de funciones de conceptos científicos resultan dificultosas aún para estudiantes que han aprobado asignaturas del área de Matemáticas con un alto grado de formalización. La situación se complejiza aún más cuando se representan, por medio de gráficos, conceptos físicos asociados al movimiento ya que, magnitudes como la velocidad y la aceleración pertenecen, generalmente, a una categoría ontológica distinta a la asignada inicialmente por los estudiantes (Chi, 2019). A nivel universitario, uno de los recursos didácticos más utilizados por los estudiantes para aprender conceptos son los textos. En el caso de Física, una de las características más sobresalientes de la bibliografía utilizada es su carácter bilingüe, en donde, parte de la descripción de un concepto se realiza en forma verbal y, otra parte, utilizando símbolos como los que se usan en ecuaciones, esquemas y gráficos. Es decir que, para dar sentido a lo que lee, los estudiantes deben lograr integrar los distintos sistemas de codificación existentes en la presentación de la información. Sin embargo, este proceso de elaboración de una representación coherente del concepto no es automático y muchos estudiantes fracasan al intentarlo (Alexander y Jetton, 2000). El aprendizaje de conceptos a partir de textos también involucra las habilidades del lector. En tal sentido, investigaciones llevadas a cabo en el área de Lectura destacan el papel de las estrategias metacognitivas en el caso de los estudiantes universitarios y establecen que la discrepancia entre los buenos y malos lectores es más notable en la universidad cuando se espera que los estudiantes posean habilidades de este tipo. McNamara (2020) señala que la destreza de aprender a partir de textos con determinadas características es una habilidad que se puede adquirir a partir de la práctica de determinadas actividades realizadas durante el proceso de lectura.

En este trabajo se presenta el caso de un Taller extracurricular diseñado con el objetivo de minimizar los problemas manifestados por estudiantes universitarios en la interpretación y construcción de gráficos de funciones lineales y cuadráticas de magnitudes cinemáticas en función del tiempo. Los participantes en el Taller son alumnos de las carreras de Ingeniería de una Universidad Nacional del Norte de Argentina, que ya aprobaron las dos asignaturas previas del área de Matemáticas (Cálculo y Álgebra). El carácter del Taller es no obligatorio y la duración es de dos semanas (30 horas) antes del inicio de clases del cuatrimestre. Lo novedoso del Taller diseñado, es que se centró en el aprendizaje, a partir de textos, tanto de los conceptos cinemáticos como de los procesos involucrados en la

interpretación y construcción de gráficos. Si se tiene en cuenta que nuestra universidad posee una de las tasas de egreso más bajas del país, cobra importancia la contribución que se puede realizar al llevar a cabo propuestas educativas novedosas para abordar uno de los numerosos factores que puede influir en esta problemática compleja. El problema de la deserción universitaria comienza en los primeros años donde, por ejemplo, las estadísticas generales y de cursos introductorios de Física en la Facultad de Ingeniería, muestran un alto porcentaje de fracaso estudiantil producido, entre otros factores, por las limitaciones en las habilidades de comprensión lectora.

El diseño didáctico del mencionado Taller se fundamenta a partir de la combinación de tres posturas teóricas mencionadas anteriormente: i) Las ideas de Alexander y Jetton (2000) fueron tomadas como referentes para el diseño del material didáctico escrito. Desde esta perspectiva, se tuvo especial cuidado en secuenciar, en los textos diseñados, la presentación de los procesos y conceptos involucrados en la interpretación y construcción de gráficos de manera de facilitar el proceso de integración entre los códigos lingüístico y simbólico. ii) La teoría de Cambio Conceptual de Chi (2019) fue tomada como referente para definir lo que se entiende por comprensión de un concepto. Esta teoría (desarrollada desde 1992) se basa en que el conocimiento de cualquier entidad, en particular de las entidades o conceptos científicos, sólo se consigue si la persona que aprende logra asignarla a la categoría ontológica científicamente aceptada. Así, la ontología de los conceptos y procesos de los que se hace uso para interpretar y construir gráficos fueron explícita y detalladamente descritas en los textos experimentales diseñados. iii) la propuesta de McNamara (2022) fue tomada como referente para el diseño de estrategias de lectura, centradas en la auto-explicación. Su teoría afirma que las explicaciones que los estudiantes elaboran por sí mismos a partir de lo que leen resultan de suma importancia para facilitar la comprensión, en particular, de textos científicos. Estos tres aportes teóricos seleccionados resultan complementarios y permitieron un abordaje más completo a la compleja problemática de aprender, a partir de textos, cómo se interpretan y construyen los gráficos de conceptos científicos en Física.

Durante el desarrollo del Taller se llevó a cabo la lectura de distintos textos diseñados, ricos en traducciones lingüísticas y centrados en la descripción ontológica de los temas seleccionados. En forma simultánea se realizaron una serie de actividades con el objetivo de fomentar la elaboración de auto-explicaciones durante el proceso de lectura. Para monitorear la comprensión lograda en las distintas instancias del Taller y los cambios en la ontología de las ideas de los estudiantes, se realizaron cuestionarios escritos.

Los resultados obtenidos muestran una leve mejora en la construcción e interpretación de gráficos de funciones cinemáticas al aplicar el abordaje didáctico del Taller que conjuga lectura de los textos diseñados con la elaboración de auto-explicaciones por parte de los estudiantes, durante el proceso de lectura.

Referencias bibliográficas

Alexander, P. A. y Jetton, T. L. (2000). Learning from text: A multidimensional and developmental perspective. *Handbook of reading research*, 3, 285-310.1.

Chi, M. T. (2019) Misrepresenting Emergent Causal Processes as Non-Emergent: A Potential Schema for Overcoming Misunderstandings in Science. Gray, W.D. y Schunn, C.D. (Eds.). *Proceedings of the Twenty-fourth Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Routledge.

McNamara, D. S. y Scott, J. L. (2020, December). Training reading strategies. In *Proceedings of the twenty first annual conference of the cognitive science society* (pp. 387-392). Psychology Press.

Las competencias emocionales en la formación integral del Ingeniero Industrial

María Victoria D'Onofrio¹, Oscar Antonio Morcela¹, Paola Prestes¹

¹ Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Industrial, Cátedra de Coaching Organizacional.

vickyfi@fi.mdp.edu.ar

Resumen: En la formación universitaria tradicional de las ingenierías surge la necesidad de satisfacer las competencias emocionales, que no son atendidas en las asignaturas ordinarias que integran la currícula. Ante la carencia observada, en la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional de Mar del Plata, se propuso incorporar los contenidos pertinentes para completar la formación del estudiante, mejorando su competencia emocional y desarrollando habilidades sociales que le proporcionarán una mejor actuación profesional. En este artículo se presenta la experiencia de inclusión de una asignatura optativa, denominada “Coaching Organizacional”, que comprende aspectos como la motivación, la autodeterminación, la superación, el entusiasmo y la capacidad de entrega. La respuesta satisfactoria de los estudiantes en cuanto a su participación e inclusión en la oferta de optativas ratifica la necesidad de contemplar efectivamente la educación emocional como parte de su formación.

Palabras Clave: inteligencia emocional, Ingeniería Industrial, formación integral

Desarrollo

En la formación integral del Ingeniero Industrial se trabaja para el desarrollo de diferentes competencias que el futuro profesional debe adquirir a lo largo de su estancia en la universidad. Las emociones juegan un papel importante en la comprensión de las organizaciones, es por ello que desarrollar la inteligencia emocional sugiere que los profesionales deben actuar de forma proactiva para introducir prácticas que ponen estas herramientas en acción (Fragoso-Luzuriaga, 2015). La contribución de considerar las competencias emocionales en el rol empresarial radica en la necesidad de tener en las empresas profesionales que sean más conscientes de cómo manejar las emociones propias, las de sus colegas y el personal a su cargo (Goleman, 2009).

En la asignatura Coaching Organizacional se aspira a que las competencias que adquieran o desarrollen los estudiantes sean las emocionales. El cursado es cuatrimestral (4 horas semanales), está organizado en una comisión y no existe una división exacta entre la clase teórica y la práctica. Para el trabajo en el aula se realizan las siguientes actividades:

- De identificación: presentarse en público, contar sus habilidades, hobbies, cualidades positivas.
- Para fomentar habilidades sociales: *role playing*, trabajo en grupos, enseñanza recíproca.
- Para fomentar la escucha crítica: comunicación verbal y no verbal, percepciones, emociones, entender y escuchar activamente al otro.
- Para resolver conflictos de manera pacífica: buscar alternativas de solución a los problemas, aceptar de diferentes puntos de vista, debates, trabajar la crítica, respetar las opiniones y aportes de los compañeros.
- Actividades de expresión y de sentimientos: ejercicios de expresión en primera persona, identificando y mencionando sentimientos y emociones, mímica, actividades de autocontrol, de relajación y observación.

Para evaluar la aceptación y pertinencia de haber incorporado la asignatura a la oferta de optativas, se presentan en las Figuras 1, 2 y 3 los resultados de la encuesta de satisfacción que completaron los estudiantes al finalizar el cursado en los dos ciclos lectivos que se ha dictado (2021 y 2022, sobre un total de 28 y 37 estudiantes respectivamente).

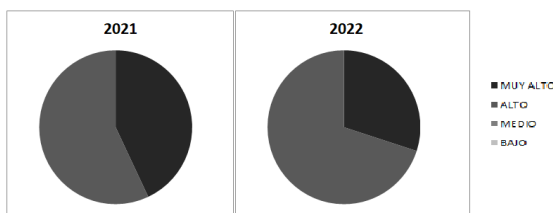


Figura 1. Nivel de satisfacción al haber cursado la asignatura (en porcentaje).

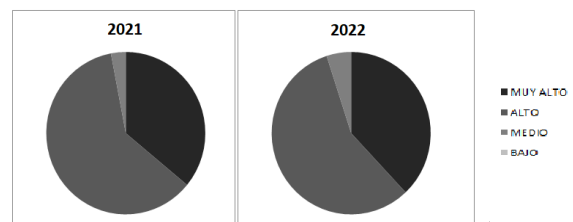


Figura 2. Grado interés sobre los temas abordados en la asignatura (en porcentaje)

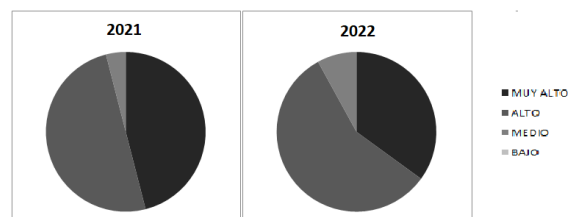


Figura 3. La asignatura complementa positivamente conocimientos de la carrera (en porcentaje)

Con las opiniones positivas vertidas por los estudiantes y los resultados anteriores, que se consideran satisfactorios, se ratifican la necesidad de incluir la formación en competencias emocionales como parte de la formación del Ingeniero Industrial.

Referencias bibliográficas

Fragoso-Luzuriaga, Rocío. (2015). Inteligencia emocional y competencias emocionales en educación superior, ¿un mismo concepto? *Revista iberoamericana de educación superior*, 6(16), 110-125. Recuperado en 15 de mayo de 2023, de

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-28722015000200006&lng=es&tlng=es.

Goleman, D. (2009). *La inteligencia emocional en la empresa. Resumen*. El Cid Editor, CEDINPE, UNSAM. Argentina.

Desarrollo de un Laboratorio Remoto para el estudio de Expansión Térmica

Daniel Guillermo Elizondo-Blanco¹, Fiorella Lizano-Sánchez¹, María Paula Obando-Viquez¹.

¹Universidad Estatal a Distancia, Cátedra de Física para Ingenierías, Laboratorio de Experimentación Remota.

eelizondob@uned.ac.cr

Resumen: El uso de Laboratorios Remotos, es una opción potente para el desarrollo de actividades experimentales en entornos digitales por las características que estos presentan. La presente investigación tiene como objetivo describir el desarrollo de un Laboratorio Remoto para el estudio de Expansión Térmica, el cual consta de tres fases: Diseño, Registro y Montaje; esto con la intención de generar recursos de aprendizaje experimental. Finalmente, se pretende que, este laboratorio sea un recurso aplicable en el estudio de la física a nivel universitario, y en otros niveles educativos, tanto en Costa Rica como en otros países donde podrá utilizar por medio de Labsland.

Palabras Clave: laboratorio remoto, expansión térmica, enseñanza de la física, actividad experimental.

Introducción

En los últimos años, se han presentado situaciones que han provocado cambios en los modelos educativos; uno de estos sucesos, ha sido la pandemia por COVID-19, la cual llevó a los sistemas educativos, de todo el mundo, a una situación crítica debido al cambio de modalidad en la que debían llevar a cabo sus labores. En el ámbito de la enseñanza de las ciencias, ha tenido éxito el modelo didáctico de Laboratorio Extendido (LE), el cual consiste en el desarrollo de las actividades experimentales a través de recursos tecnológicos, logrando una virtualización o hibridación de la enseñanza (Idoyaga, 2022).

En el contexto del LE, los Laboratorios Remotos (LR) son recursos experimentales a los que se acceden a través de la internet, haciendo uso de equipo real de manera remota. La experimentación a través de un LR permite la obtención de resultados reales, los cuales poseen errores significativos para su análisis; su acceso se puede dar durante todas las horas del día, en cualquier día del año a través de la red, lo que permite una mayor oportunidad de acceso a la población. El uso de LR, permite a los docentes dar un seguimiento de los procesos llevados a cabo por los estudiantes, lo que permite identificar las carencias en el aprendizaje y desarrollar mejoras para su implementación (Arguedas-Matarrita y Concari, 2018).

Los Laboratorios Ultraconcurrentes (LU) o comúnmente conocido como Laboratorios Diferidos (LD), consisten en un conjunto de grabaciones de un experimento real, los cuales son automatizados y optimizados a partir de librerías de código abierto WebLabLib, para que sean usadas como vivencias experimentales a través de la red, autorizadas y provistas por LabsLand (Orduña et al., 2019).

En el presente trabajo, se describe el proceso de Desarrollo en tres etapas, de un LU para el estudio de la Expansión Térmica; las cuales consisten en el Diseño, Registro y Montaje del laboratorio.

Metodología

El LU de Expansión Térmica, fue diseñado con la intención de ser utilizado en actividades experimentales para el estudio de cambios en las dimensiones en tres distintos cuerpos, debido a variaciones de temperatura y características del material. El diseño constó de la instalación de un equipo para experimentación de Expansión Térmica, realización de pruebas con el objetivo de optimizar una secuencia de pasos para la obtención de datos con el mínimo error, y el establecimiento de estos para llevar a cabo el registro de datos de forma correcta. Para el registro de datos, se realizaron múltiples grabaciones de videos de entre un minuto, y un minuto con treinta segundos para los tres materiales utilizados (latón, cobre y aluminio) en diferentes ángulos, además, las grabaciones de cada réplica se realizaron en distintos días. Seguidamente, se analizaron los videos con el fin de comprobar que la calidad de la imagen fuera suficiente para el montaje del experimento, luego, se eligieron cuatro tripletes de videos que fueron utilizados en el montaje del laboratorio (cuatro videos por cada material).

Discusión de resultados y conclusiones

Se prevé que, el LU de Expansión Térmica, sea utilizado por una cantidad considerable de estudiantes y profesores debido a que forma parte de la plataforma de LabsLand, la cuál es utilizada por distintos países e instituciones alrededor del mundo, lo que permitirá el estudio de su efecto como recurso experimental en los procesos de enseñanza en futuras investigaciones.

El LU de Expansión Térmica, será utilizado en la Cátedra de Física para Ingenierías, para la realización de actividades experimentales en distintas asignaturas de Laboratorios de Física, además, por ser un laboratorio de acceso remoto, este puede ser implementado para realizar otras actividades en cursos teóricos que carecen de este componente experimental.

Referencias bibliográficas

Arguedas-Matarrita, C. y Concari, S. B. (2018). Características deseables de un Laboratorio Remoto para la enseñanza de la física: indagando a los especialistas. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 35 (3). 702 – 720. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2018v35n3p702>

Idoyaga, I. (2022). El Laboratorio Extendido: rediseño de la actividad experimental para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Electrónica De Divulgación De Metodologías Emergentes En El Desarrollo De Las STEM*, 4 (1), 20-49.

<http://www.revistas.unp.edu.ar/index.php/rediunp/article/view/823>

Orduña, P., Rodriguez-Gil, L., Angulo, I., Hernandez, U., Villar, A., & Garcia-Zubia, J. (11 Julio, 2019). WebLabLib: new approach for creating remote laboratories [Sesión de Conferencia].

International conference on remote engineering and virtual instrumentation, Bangalore, India. https://doi.org/10.1007/978-3-030-23162-0_43

Diseño de emojis científicos como estrategia para el desarrollo de la creatividad en estudiante de Ingeniería

Javier Eduardo Viau¹, Maria Alejandra Tintori Ferreira¹

¹Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ingeniería
grupodidacticadelaciencia@gmail.com

Resumen: Con el propósito de contribuir a desarrollar competencias relacionadas con el trabajo colaborativo, la comunicación entre pares y el pensamiento creativo y, a la vez, favorecer la comprensión de los conceptos relacionados con la Mecánica Clásica se diseñó e implementó una propuesta educativa en la asignatura Física 1 de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata. La innovación consistió en incorporar una actividad evaluativa basada en un concurso de emojis (pictografías que se utilizan para reemplazar palabras, sintetizar ideas o transmitir un concepto en un mensaje), que ilustren conceptos físicos abordados durante la cursada. Para evaluar la propuesta en cuanto a los aprendizajes y el nivel de desarrollo de las competencias alcanzadas, se realizó un análisis cualitativo e interpretativo de las producciones de los estudiantes. Los resultados obtenidos se podrían considerar como un indicativo positivo de la potencialidad de la innovación de la propuesta.

Palabras Clave: Enseñanza de la Física, Innovación didáctica, Pensamiento creativo, Emoji, Evaluación

Introducción

Las Carreras de Ingeniería actualmente están insertas en una transformación del sistema educativo, que se fundamenta principalmente en un modelo de aprendizaje centrado en el estudiante y un enfoque basado en competencias. Esta situación requiere que la enseñanza centrada en las clases magistrales y basada en los contenidos de las disciplinas, traslade su eje hacia una enseñanza con énfasis en el aprendizaje activo y orientada al desarrollo de competencias profesionales.

Ante este escenario, en el aula de Física 1 de las Carreras de Ingeniería (UNMDP), se implementó una actividad evaluativa basada en un concurso de diseño de Emoji (pictografías que se utilizan para reemplazar palabras, sintetizar ideas o transmitir un concepto en un mensaje), que ilustren conceptos de la Mecánica Clásica. La estrategia evaluativa se centra en promover competencias relacionadas con el trabajo colaborativo, el desarrollo de la creatividad y la comunicación entre pares, útiles no solo para la vida académica de los estudiantes, sino también para su futuro profesional, (Cukierman y Kalocai, 2019).

Experiencia áulica

La propuesta denominada “Concurso de Emoji que representan contenidos físicos” se basa en el diseño y presentación en formato digital de cuatro Emojis que describan conceptos físicos de la Mecánica Clásica. El emoji es un elemento comunicativo que permite pasar del registro escrito de una idea o concepto al registro visual, lo que le confiere importancia como recurso didáctico. La tabla 1 muestra las bases de la convocatoria del concurso.

Conceptos	Cantidad de movimiento (\vec{P})- Fuerza de roce- Aceleración - Energía cinética
Desarrollo	Cada concepto físico de los indicados debe tener asociado un Emoji, es decir no se debe diseñar un solo emoji para los cuatro conceptos físicos seleccionados.
Calificación	Se realizará una selección de los mejores trabajos, asignando el siguiente puntaje: 1º Puesto: 1.5 pts, 2º Puesto: 1 pto y 3º Puesto: 0.5 pts. Los puntos obtenidos por cada estudiante, se podrán utilizar para habilitar o promocionar la materia.
Criterios de evaluación	Originalidad y creatividad en el diseño y la elaboración de los Emoji. Potencial de comunicación del concepto físico que posee el Emoji. El rigor científico en la intención comunicativa del concepto físico.

Tabla 1. Bases de la convocatoria “Concurso: Emojis que representan contenidos físicos”.

Implementación en el aula

El desarrollo de la experiencia se puede resumir a través de las siguientes acciones: difusión del concurso con el objetivo de motivar a los estudiantes a participar activamente, generación de un espacio de consultas en el que los estudiantes exponían sus ideas y reflexionaban sobre el desarrollo de sus trabajos, bajo el acompañamiento de los docentes. La evaluación de las producciones de los estudiantes se realizó mediante una rúbrica. A modo de ejemplo, en la figura 1 se muestran tres de las producciones de los estudiantes, en referencia al concepto de fuerza de roce.



Figura 1. Emojis realizados por los estudiantes para el concepto de fuerza de roce.

Resultado

A partir del análisis y discusión de las producciones presentadas, se puede advertir que los estudiantes fueron capaces de resolver, de forma colaborativa y con la guía del docente, la actividad

evaluativa. Apreciamos que en los emojis diseñados se combinan la imagen con el concepto científico a representar y los recursos tecnológicos de manera original y creativa, lo que demuestra que la experiencia contribuyó a que los estudiantes comiencen a “mover esos resortes mentales” en los que se basa la creatividad.

Referencias bibliográficas

Cukierman, U y Kalocai, G (Ed.) (2019) *El enfoque por competencias en las ciencias básicas: casos y ejemplos en educación en Ingeniería*. EdUTecNe.

Desarrollo de prototipo de R-LAB para el estudio del coeficiente de restitución, ímpetu lineal y energía cinética

Consuelo Escudero^{1,2}, Eduardo A. Jaime¹, Daniela Zalazar-García¹, G. Sergio Navas¹

¹Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ingeniería, Dpto. de Física. ²Universidad Nacional de San Juan, Facultad de CEFyN, Dpto. de Matemática, Física y Química.

cescudero@unsj-cuim.edu.ar

Resumen: Se plantea la producción de un prototipo de laboratorio remoto: R-LAB para enseñanza/aprendizaje de estudiantes en asignaturas de Física consistente en análisis y validación de relaciones entre magnitudes físicas pertinentes medidas habitualmente en forma indirecta y sustentado en Clases Presenciales/Virtuales, Sincrónicas/Asincrónicas, que incluyen la creación de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) estratégico, Experiencias de Laboratorio Remoto/ Diferido/Virtual en forma de Desafíos de Aprendizaje con Exposiciones Grupales. Se ilustra el espacio con el diseño y la implementación de una modalidad de trabajo práctico conceptualizadora, ejemplificada para ímpetu lineal y energía cinética en colisiones reales. Los estudiantes pueden determinar coeficientes de restitución con materiales de distintas propiedades, para registrar datos útiles que permitan comprender relaciones y conceptos relevantes de la dinámica del movimiento buscando validar modelos teóricos explicativos. Además, representan gráficamente las variables seleccionadas que ajustan extrayendo parámetros del fenómeno. Las pruebas presenciales del prototipo ya están dando resultados.

Palabras Clave: Experimentación remota, aula híbrida, energía, ímpetu, campo conceptual.

Introducción

Las carreras de Ciencias y Tecnologías en general, y en nuestro caso una carrera tradicional como ingeniería, necesitan de propuestas innovadoras en sus aulas. De esa manera puede no sólo atraer a estudiantes a sus claustros, sino que además puede contribuir a que permanezcan en ellos. Y concomitantemente acercarnos a una Industria 4.0, incluso desde los primeros años.

El laboratorio tradicional de experimentación requiere la presencia física de personas para la manipulación de los sistemas de control e instrumentos de un laboratorio, en un entorno controlado bajo supervisión. Un laboratorio remoto (LR), en cambio, es un conjunto de dispositivos físicos reales, situados en determinadas instituciones, dotados de instrumentos, sensores, motores, cámaras de video, etc., de modo que puedan ser manipulados a distancia a través de internet.

Un LR se constituye así en el conjunto de dispositivos dotados de instrumentos que puedan ser manipulados a distancia. Es decir, se hace un uso mixto, entre equipo real de laboratorio y un software, desde cualquier parte del mundo, previo al debido acceso del usuario dado; como bien resaltan (Arguedas Matarrita et al., 2016), en los LR el usuario realiza prácticas reales sin la necesidad de desplazarse hasta el recinto del laboratorio.

Este trabajo muestra el desarrollo de un prototipo de LR para el estudio del coeficiente de restitución, ímpetu lineal y energía cinética, entre otros aspectos. Unos primeros avances se han consignado en Escudero et al. (2022).

Descripción

La disponibilidad de materiales para desarrollar en forma autónoma Experiencias de Laboratorio Remoto, hizo emerger la necesidad del parámetro “ ϵ ” y la exploración de su significado, y de otras nociones físicas relacionadas brindando a grupos de estudiantes elementos para trabajar y permitir que se dieran cuenta del funcionamiento de los equipos utilizados, de los métodos de trabajo, usando los conocimientos adquiridos previamente, con mediación diferenciada. Ponen en juego así distintos tipos de registros, análisis, conceptos, razonamientos, etc.

El símbolo del coeficiente de restitución que se adopta en este trabajo es “ ϵ ” en vez de “ e ” para evitar la confusión con la base del logaritmo natural e .

El desarrollo ha implicado combinación de varios campos de conocimiento: (a). Construcción de planta que implica transporte en cinta o en otro medio – noria, por ejemplo –, diseño de un circuito que permita la circulación de bolitas con cambios de nivel en la vertical, insuflar aire para impulsión, motores, impresión 3D, etc. (b). Hardware y Software que recoge la señal, prueba su eficiencia, lleva los valores a tablas y software de procesamiento y graficación.

Los estudiantes tienen dos opciones:

1. Dejar caer bolitas en caída libre desde altura medida (Difícil de conceptualizar: $m \rightarrow \infty$). Circulación de bolitas cuyo impacto permite determinar el tiempo entre rebotes a partir del desarrollo de software para muestreo, cálculo y graficado obteniéndose representaciones de intensidad de la perturbación elástica.
2. Las bolitas siguen por canal de conducción y ruedan impactando a otra esfera de masa comparable. Se contrastan variaciones de ímpetu y energía, y se validan modelos teóricos con evidencias experimentales. Proceso lento, pero que posibilita autorregular el conocimiento y las habilidades necesarias. Se solicitan cálculos básicos de error que contribuyen con la conceptualización.

Durante la interacción entre los objetos utilizados podemos suponer que la energía cinética se transforma en energía de deformación que luego se puede recuperar parcial o totalmente como

energía cinética; conservándose la energía total y con la idea en mente de que la energía cinética sola no basta para conceptualizar el proceso complejo que está ocurriendo al producirse una colisión.

En un marco de cambios socio-culturales que se prevén a corto y mediano plazo y que modifican de manera cada vez más frecuente el perfil de los futuros profesionales se hace necesario pensar, por tanto, en la construcción de escenarios formativos de trabajo muy próximos a aquellos en los que deberá insertarse al completar sus estudios. Además, la diversidad de situaciones (Vergnaud, 2009) que se abordan durante los procesos de enseñanza es requisito fundamental para generar condiciones apropiadas de aprendizaje significativo.

Para visualizar las distintas transformaciones ayudaría mostrar las relaciones entre elementos conceptuales y metodológicos involucrados en la producción de conocimientos a través de una Ve de Gowin (Fig. 1). Los conceptos-Clave y los sistemas conceptuales utilizados generan principios, que a su vez dan origen a teorías que tienen paradigmas subyacentes. En el vértice se encuentran eventos y/o objetos relacionados con los fenómenos de interés. Se hicieron registros, transformaron en datos, sufriendo varias transformaciones metodológicas embebidas en un sólo sistema de medición por opción constituyendo una ventaja adicional al ofrecer respuesta a las preguntas-Clave.

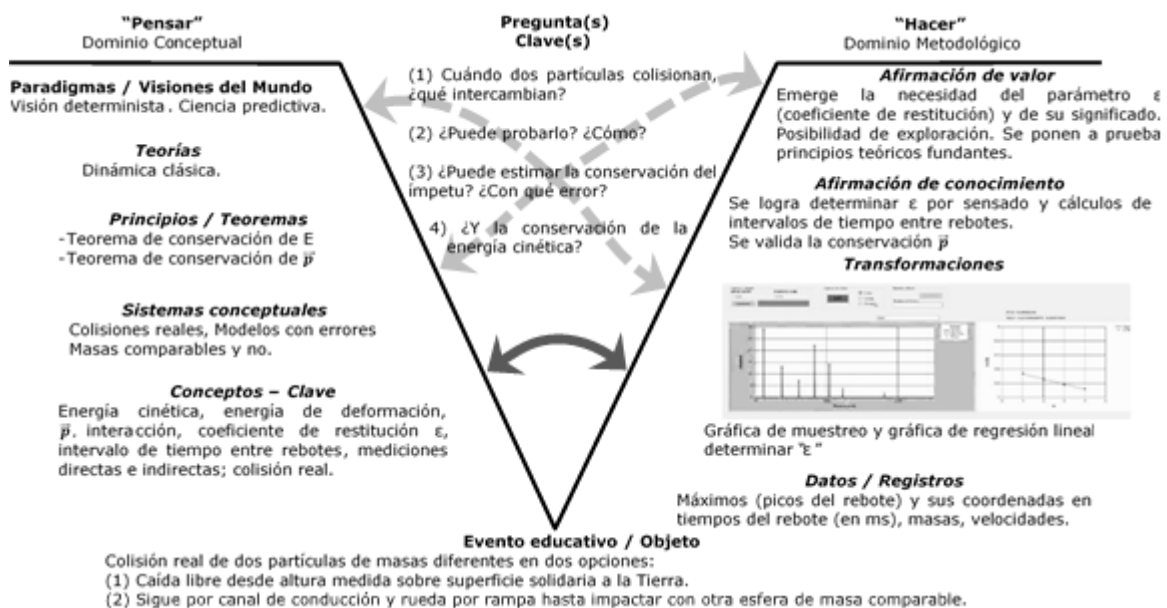


Figura1. Una Ve de Gowin sobre capacidades necesarias en un R-LAB centrada en colisiones reales de partículas con hardware y software como instrumento de sensado y graficación de variables de utilidad.

Representa una oportunidad de realizar un aprendizaje interactivo, autónomo, dinámico, asincrónico y personalizado. Se ha buscado trascender el aprendizaje mecánico y aproximarnos a un aprendizaje

que valore los significados. Que el alumno pase de ser repetidor a elaborador, asumiendo el desafío de llevarlo a cabo, con el conocimiento disponible.

Referencias bibliográficas

Arguedas Matarrita, C., Concari, S., Villalobos, M., Sottile, R., y Herrero-Villarreal, D. (2016). El uso de un Laboratorio Remoto de mecánica en la enseñanza de la física en dos modalidades de educación superior. *Revista de Enseñanza de la Física*, 28, 305-312.

Escudero, C., Zalazar-García, D., y Navas, S. (2022). Hacia la implementación de R-LAB en UNSJ: escenarios en física y algo más. En CiN - Rueda Red Universitaria de Educación a Distancia de Argentina (Ed.), *9 Seminario Internacional de Educación a Distancia. Escenarios inéditos en la Educación Superior Perspectivas, huellas y emergentes*.

Vergnaud, G. (2009). The theory of conceptual fields. *Human Development*, 52(2), 83-94. <https://doi.org/10.1159/000202727>

Elaboración de videos de espectrofotometría para uso experimental

Javier García¹, Graciela Serrano¹, Silvia Clavijo¹, Ignacio Idoyaga^{2,3}

¹ Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, Física II. ² Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica. ³ CONICET.

jagarcia@fcai.uncu.edu.ar

Resumen: Desde la concepción de laboratorio extendido se considera valioso incorporar nuevas prácticas de laboratorio para la enseñanza de las ciencias naturales, como son los videos experimentales. En este trabajo se informan resultados iniciales de la exploración previa de equipos de espectrofotometría que permitirán realizar experiencias de laboratorio mostrando los espectros de absorción y emisión de diferentes gases. En una siguiente etapa se filmarán las experiencias y se editarán para ser utilizadas en cátedras de química o física en instituciones que no dispongan del equipamiento adecuado.

Palabras Clave: laboratorio extendido, laboratorio filmado, espectrofotometría.

Introducción

El laboratorio extendido (Idoyaga, 2022) permite extender el concepto de laboratorio tradicional para incorporar las prácticas que se realizan en la casa, los laboratorios reales en el contexto de los gabinetes específicos, los laboratorios virtuales basados en simulaciones computacionales y los laboratorios remotos. Sin embargo, la experiencia de la pandemia y las condiciones de ERE (Enseñanza remota de emergencia), trajeron una nueva forma de experimentar: el video experimental (Ré, 2021), con el que, a partir de la filmación de un evento o experimento controlado en laboratorio, se puede realizar un análisis de la situación, la toma de datos y la elaboración de un informe, favoreciendo el desarrollo de competencias vinculadas al trabajo experimental. En este trabajo se informa la experiencia de puesta a punto para el uso de espectrómetro para continuar luego con las filmaciones.

Espectrómetro

Este equipo posibilita la observación y comparación de espectros de absorción y emisión, para el trabajo experimental. Consta de un prisma, un colimador y un telescopio de observación, rígidamente unidos al cuerpo central. En la parte inferior del cuerpo central se encuentra un dispositivo iluminador de escala. La luz a analizar penetra en el instrumento a través de una ranura, es colimada, incidiendo luego sobre el prisma. Los tubos de espectro son tubos de vidrio llenos de un

gas. Cuando se coloca un tubo de espectro en una fuente de alimentación adecuada y se enciende la misma, pasa una descarga eléctrica a través del tubo, lo que provoca la excitación de los electrones en el gas y, a medida que los electrones se relajan, emiten radiación, con un color característico para cada gas.

Los estudiantes pueden observar para cada gas el conjunto único de líneas espectrales en el espectro visible, superpuesto sobre una escala graduada en Angstrom.

Metodología

Las mediciones se llevan a cabo mediante espectrómetro disponible en el laboratorio (Figura 1). En esta primera instancia de experimentación, se están registrando las posibles configuraciones de los dispositivos que permiten las visualizaciones de espectros. Como elementos para observación se tomaron tubos para espectros de diferentes materiales, Argón, CO₂, Helio, Hidrógeno, Kriptón, Mercurio, Neón, Vapor de Agua (tubos de descarga gaseosa), a fin de poder evaluar su espectro fotométrico. Cuando los estudiantes ven el tubo iluminado a través de un espectroscopio, pueden observar el conjunto único de líneas espectrales para cada gas.



Figura 1. Espectrómetro Pasco - SP-9268A

Resultados y conclusiones

En esta primera instancia, se llevaron a cabo las siguientes tareas: recopilación de todo el instrumental disponible para este tipo de mediciones (tubos, base para encenderlos, espectrómetros fijos y con telescopio), recopilación de información (catálogos, características técnicas, rangos de medición), verificación de tubos y ensayos con el espectrómetro fijo. Se han logrado las primeras imágenes de los espectros de gases. Para una segunda etapa se procederá a la filmación del equipamiento funcionando, buscando el adecuado uso didáctico del mismo al incorporar secuencias de actividades que les permitan a los estudiantes interactuar con el dispositivo y poder realizar así la experiencia de laboratorio filmado, en formato virtual y de manera asincrónica, realizando mediciones de la longitud de onda de cada espectro característico observado.

Referencias bibliográficas

Idoyaga, I. (2022). El Laboratorio Extendido: rediseño de la actividad experimental para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Electrónica de Divulgación de Metodologías emergentes en el desarrollo de las STEM*, 4(1), 20-49.

Ré, M.A. (2021). Vídeo experimental en la Enseñanza Remota de Emergencia. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 28, 208-213.

Estudio de caso: efecto del potencial hídrico en la imbibición y el poder germinativo

M. de los Ángeles Espinosa Herlein^{1,2}, Sofia Landoni¹, Rodrigo Parola^{1,2}, Mariela Monteoliva^{1,2}

¹ Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Católica de Córdoba. ² Instituto de Fisiología y recursos Genéticos Vegetales, Unidad de Estudios Agropecuarias, INTA-CONICET.

sofialandoni.sl@gmail.com

Resumen: Se presenta la implementación de una nueva actividad práctica de la Cátedra de Fisiología vegetal para facilitar el entendimiento de potencial hídrico. Se diseñaron dos ensayos simples y de bajo costo para la observación del efecto de la reducción del potencial hídrico en la imbibición y el poder germinativo de semillas. La experiencia permite facilitar la comprensión de las fuerzas que movilizan el movimiento de agua en los tejidos vegetales.

Palabras Clave: potencial hídrico, imbibición, poder germinativo, *Glycine max*, *Caesalpinia gilliesii*.

Marco teórico

El potencial hídrico hace referencia a la energía potencial del agua y permite cuantificar la tendencia del agua de fluir desde un área hacia otra debido a ósmosis, gravedad, presión mecánica, o efectos mátricos (Taiz y Zeiger, 2002). El concepto de potencial hídrico es complejo y abstracto que cuesta ser comprendido por los y las estudiantes. El objetivo de este estudio fue diseñar una actividad práctica para facilitar la comprensión del concepto de potencial hídrico.

Conceptualización

Años previos en la Cátedra, se realizaba un ensayo con plantas expuestas a sequía por dos meses. En ese ensayo los estudiantes realizaban numerosas actividades, abordando diversos aspectos de la fisiología vegetal (tasa de crecimiento, fotosíntesis, estado hídrico, transpiración, entre otros) lo cual dificultaba la ejecución del ensayo tanto como la comprensión de los objetivos de aprendizaje.

Para esta experiencia, se decidió abordar el concepto de potencial hídrico como aproximación inicial mediante dos actividades técnicamente sencillas, orientadas específicamente a la comprensión del concepto de potencial hídrico.

Los destinatarios de la actividad fueron los estudiantes de tercer año de la asignatura Fisiología Vegetal en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Católica de Córdoba del año 2023.

Ensayo 1: Porcentaje de Imbibición de semillas de soja

Se utilizaron semillas secas de soja (*Glycine max*). Se utilizó sacarosa (0, 0,1 y 0,2 M) como compuesto reductor del potencial hídrico. Se pesaron inicialmente 100 semillas por placa y se las incubó por 2 h a 25°C en soluciones de sacarosa. Luego se las escurrió y peso nuevamente. Los valores se utilizaron para calcular el volumen de agua absorbido como porcentaje del peso inicial. Se observó una reducción del porcentaje de imbibición a medida que disminuyó el potencial hídrico del medio (Figura 1A; 0,2M p=0.0006).

Ensayo 2: Poder germinativo en semillas de Lagaña de perro (*Caesalpinia gilliesii* Wall.)

Se utilizaron semillas de lagaña de perro, que es una planta nativa de la zona. Se utilizó NaCl como compuesto reductor del potencial hídrico. Se las esterilizó superficialmente 15 semillas con lavandina diluida por tratamiento. Se las colocó en cámaras húmedas (recipiente hermético con papel absorbente humedecido con las soluciones de potencial hídrico decreciente) y se las incubó por una semana a 25°C en presencia de NaCl (0, 0,1 y 0,5 M).

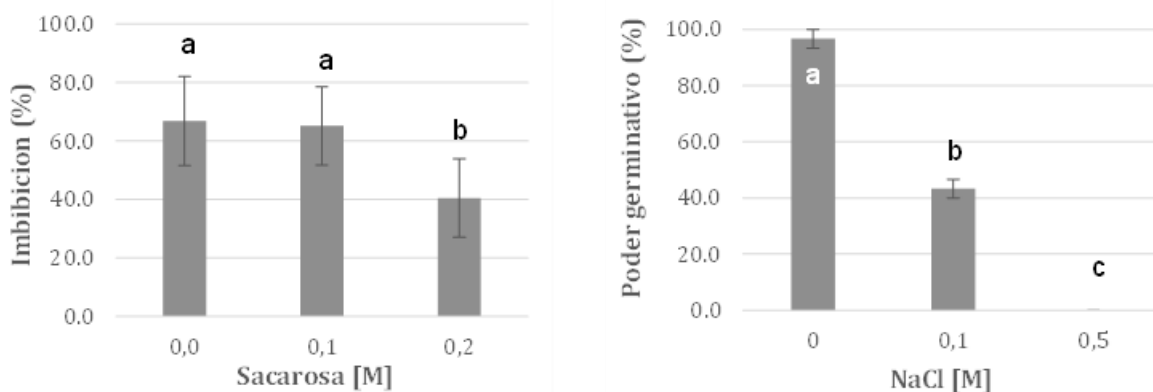


Figura 1. (A) Porcentaje de Imbibición de semillas de soja luego de 2 h de incubación a 25°C en soluciones de potencial hídrico decreciente (sacarosa 0, 0,1 y 0,2 M). (n=300) (B) Poder germinativo en semillas de Lagaña de perro (*Caesalpinia gilliesii* Wall.) incubadas a 25°C por una semana en potenciales hídricos decrecientes (NaCl 0, 0,1 y 0,5 M). (n=30). Letras diferentes indican diferencias significativas (p<0,05).

Se calculó el poder germinativo de cada tratamiento (porcentaje de semillas germinadas). Se observó una reducción del poder germinativo a menores potenciales hídricos (NaCl 0,1 M p=0,006), llegando a cero en la mayor concentración de NaCl. A fin de observar si la toxicidad de esa concentración había matado a las plántulas, fueron lavadas e incubadas nuevamente y se observó un 80 % de germinación, lo cual sugiere que el bajo potencial hídrico impidió la imbibición (las semillas se veían de menor tamaño que las controles) en lugar de generar un efecto tóxico sobre la plántula (Figura 1B).

Consideraciones finales

La valoración general de la implementación de la actividad fue muy positiva. Los estudiantes se veían motivados e interesados a observar y analizar el resultado. Incluso, ante la observación de los resultados, se plantearon nuevas hipótesis como la posibilidad de que las semillas estuvieran muertas o la imbibición se hubiera visto afectada en el ensayo de germinación.

La efectividad de la experiencia será evaluada en los exámenes parciales y finales de la asignatura, en la comprensión específica del concepto, sin embargo, no contamos con una referencia previa para contrastar. En el próximo año lectivo se realizará un cuestionario previo y uno posterior al desarrollo del ensayo.

Referencias bibliográficas

Taiz, L., y Zeiger, E. (2002). *Plant Physiology* (Fourth). Sinauer Associates.

Experiencia didáctica para medir el caudal de un río en un entorno natural

Benjamín Tannuré Godward¹, Lidia Beatriz Esper^{1,2}, María del Carmen Pérez Carmona¹

¹ Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L., Cátedra de Física para Geología. ² Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Ciencias Naturales e I.M.L.,

Cátedra de Matemática.

benjamin.tannure@gmail.com

Resumen: Se muestra como la implementación de una estrategia didáctica para medir el caudal de un río incrementó la motivación, interés y disposición para el trabajo. El objetivo fue que los estudiantes mejoren determinadas habilidades cognitivas. Esta experiencia se realizó en un río de la localidad de Amaicha, en los Valles Calchaquíes, provincia de Tucumán, con estudiantes del ciclo básico de la carrera de Geología de la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo-Universidad Nacional de Tucumán. Se evaluaron los trabajos realizados en el campo que fueron expuestos y discutidos en grupos. Esta experiencia didáctica facilitó cambios significativos en las formas en que los estudiantes: planificaron sus actividades; razonaron una situación concreta; resolvieron los inconvenientes que se presentaron durante el desarrollo de la experiencia y usaron los modelos teóricos en las prácticas experimentales y también aplicaron el cálculo de incertezas en las mediciones para brindar resultados acotados.

Palabras Claves: estrategia didáctica, habilidades cognitivas, medición, Física

Introducción

Basados en la experiencia como docentes universitarios, se concluyó que el trabajo en grupos pequeños y moderados por docentes facilita el aprendizaje entre alumnos con conocimientos previos heterogéneos, y la cooperación entre ellos favorece la constatación de ideas y puntos de vistas diferentes (Pérez Gutiérrez, 2006; Pérez Carmona y Esper, 2002). En educación siempre se han requerido estrategias metodológicas orientadas al mejoramiento continuo del proceso educativo. Es por ello que se decidió aplicar esta estrategia didáctica, en el marco del plan estudios de la materia Física para la carrera de Geología de la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán. La misma se llevó a cabo en el año 2022, en la localidad de Amaicha, en los Valles Calchaquíes, provincia de Tucumán.

En la planificación de la asignatura Física, históricamente no se preveían prácticas en contextos naturales y en cooperación con otras cátedras del ciclo básico: Matemática, Química e Introducción a la Geología. Esto fue para docentes y estudiantes algo nuevo e innovador.

Propósitos

Esta práctica pretende validar el trabajo de campo como una estrategia didáctica para mejorar el desarrollo de habilidades interpretativas, argumentativas, propositivas y resolutorias, indispensables en el aprendizaje en las Ciencias Naturales.

Desarrollo de la propuesta de enseñanza

Se realizó este trabajo bajo un enfoque cualitativo, interpretativo y descriptivo (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014). El mismo consistió en la medición del caudal de un río en distintos cauces de aguas, en la zona de estudio.

Base teórica de Caudal

El caudal es la cantidad de agua que pasa a través de una sección del canal por unidad de tiempo. La determinación de la velocidad de la corriente y del caudal puede realizarse de muchas formas. Una de las más simples es el método del flotador. Este consiste en medir la velocidad del río entre dos puntos (aforos) cuya distancia es conocida, y el área de su sección. El punto de aforo se eligió teniendo en cuenta las características del caudal; para ello se buscaron sectores del río con pocas irregularidades, evitando el cambio brusco en el modo en que fluye el agua por el lecho más o menos uniforme. De esta manera, y determinando los valores de velocidad y sección transversal del lecho del río, se midió el volumen de agua que pasa por unidad de tiempo por una determinada sección transversal del río.

$$Q = s \cdot v$$

$$Q = \text{Caudal [m}^3/\text{s]}$$

En el presente trabajo se presenta el proceso y el resultado final de las mediciones tomadas por alumnos. Para ello se introdujo, además, el tema "cálculo de incertezas", que será de gran utilidad en distintas áreas experimentales durante la vida profesional, de manera de llegar a comunicar las medidas acotadas encontradas.

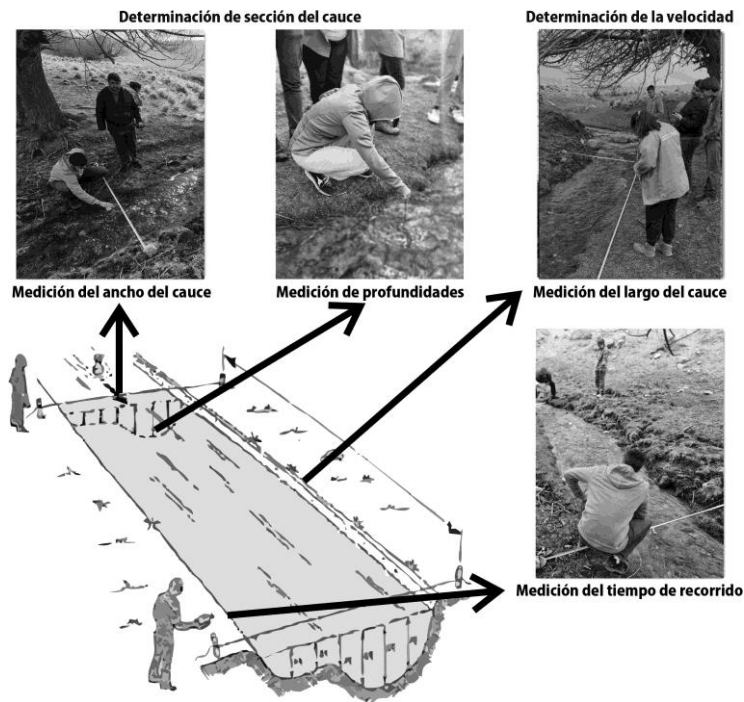


Figura 1. Registro del proceso de medición por parte de los estudiantes.

Análisis de datos y Resultados

Se procesaron los datos obtenidos en las mediciones en el campo y se aplicaron elementos del Cálculo de Errores. Se trabajó con conceptos como promedio de mediciones, errores o incertezas relativas, error cuadrático medio del promedio entre otros, cuyo desarrollo escapa a esta presentación.

Sobre las mediciones in situ:

Las mediciones se realizaron en el río Amaicha (coordenadas: -26° 44' 15" S -65° 46' 51" O), el día miércoles 9 de noviembre de 2023, a los 3020 metros sobre el nivel del mar cerca del Abra del Infiernillo al oeste de la provincia de Tucumán.

El resultado acotado que obtuvieron los estudiantes fue:

Caudal acotado	$(0,07 \pm 0,01) \text{ m}^3/\text{s}$
Error porcentual	14%

Tabla 1. Resultado final, luego de haber aplicado Teoría de Errores a las mediciones.

Conclusiones

En la toma de datos colaboraron estudiantes de las carreras de Geología y Arqueología, estos últimos sin formación previa en la materia Física, lo que enriqueció el trabajo desde un deseo de conocer y entender los conceptos involucrados.

Si bien los resultados obtenidos muestran un gran error porcentual, la implementación de esta estrategia didáctica permitió cambios significativos en las formas en que los estudiantes: planifican sus actividades; razonan una situación concreta; resuelven los inconvenientes que se presentan durante el desarrollo de la experiencia y usan los modelos teóricos, en las prácticas experimentales. Esto permitió mejorar habilidades cognitivas como interpretación, argumentación, proposición y resolución, indispensables en el aprendizaje en la Física.

Esta actividad experimental no se realizó con anterioridad, pero al ser esta una primera experiencia de práctica de campo, servirá como puntapié inicial para próximas experiencias, mostrando en donde mejorar las mediciones, como ajustar el perfil de la sección del cauce, mejorar la precisión en la toma de los datos sobre todo de distancias.

Los estudiantes se comprometieron más en su aprendizaje, al tener la oportunidad de profundizar en situaciones o problemas complejos y desafiantes y que se relacionan con la vida real. Se espera poder continuar por este camino y mejorar la experiencia, ampliándola.

Bibliografía

- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México, McGraw Hill Education.
- Pérez Carmona, M. C. y Esper, L. B. (2002). *Análisis de los Resultados de un Modelo Integrador entre Matemática, Física y Geología*. VI Simposio de Investigadores en Educación en Física. Corrientes, Argentina.
- Pérez Gutiérrez, C. (2006). Aprendiendo los fundamentos de la mecánica de fluidos con situaciones problema en un aula-taller experimental. *Revista Educación, Comunicación y Tecnología*. (1)1.

Enseñar la química de los elementos representativos: desafíos, propuesta y nuevas perspectivas

M. Soledad Islas¹, Nayla J. Lores¹, Ignacio Dell'Erba¹

¹ Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMDP), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales,
Departamento de Química y Bioquímica.

msislas@mdp.edu.ar

Resumen: La presente propuesta se desarrolló en la asignatura Química Inorgánica con las actividades correspondientes al estudio de los elementos representativos de la tabla periódica. Este bloque de contenidos presenta gran dificultad para los estudiantes y es donde se registra el mayor porcentaje de desaprobados en la evaluación sumativa parcial. Esta problemática motivó el diseño y la implementación de una modificación completa de las guías de actividades de este bloque temático llevada a cabo durante el año 2023. En este trabajo se discuten esas modificaciones junto con la recepción por parte de los estudiantes de esta propuesta. El análisis en conjunto muestra que, si bien la propuesta es superadora, resulta necesario modificar en conjunto la manera en la que se evalúa si se quiere modificar la manera en la que los estudiantes aprenden.

Palabras Claves: química inorgánica, reacciones, química descriptiva, guía de actividades, evaluación.

Diagnóstico inicial de la problemática

La enseñanza de la química y en particular de los elementos químicos suele hacerse a partir del análisis sistemático de las propiedades periódicas y las reacciones químicas característicos de cada grupo. El problema de este tipo de abordajes es que el aprendizaje de los contenidos suele ser superficial, del tipo memorístico y no significativo (Ausubel et al., 1983). Teniendo en cuenta esto, se analizaron las cinco guías de actividades relacionadas al estudio de los elementos representativos de la asignatura Química Inorgánica (utilizadas hasta el 2022) siguiendo la taxonomía de Bloom (modificada por Anderson y Krathwohl, 2001) y se encontró que la mayoría de los ejercicios promovían habilidades y conocimientos de los niveles inferiores, principalmente conocer, comprender y en menor medida, aplicar. No se registraron actividades que promuevan las capacidades de analizar, evaluar y crear. Por otro lado, las guías contaban con un gran número de actividades con enunciados cortos sin contexto y sin relación aparente entre ellas, muchas de las cuales no tenían relación directa con la evaluación sumativa parcial. Analizando el periodo comprendido entre los años 2016-2022, se observó que el parcial correspondiente a este bloque es el que cuenta con la mayor cantidad de desaprobados. Por todo lo anterior, se decidió realizar cambios en las guías de este bloque.

Modificaciones realizadas a las guías de actividades (2023)

Resumidamente, se realizaron las siguientes modificaciones: ordenar los ejercicios agrupando aquellos con características similares y en orden de complejidad creciente, eliminar los ejercicios que no tenían conexión inmediata con los demás y agregar contexto. Para el caso de los ejercicios que requieren escribir y balancear reacciones químicas se les solicitó explícitamente que clasificaran las reacciones según qué ocurría (redox, ácido-base, precipitación, etc.) y que describieran mínimamente por qué ocurría ese proceso químico y no otro (propiedades de algún reactivo). Por otro lado, se realizó una división entre actividades sugeridas y actividades adicionales. Las primeras estaban relacionadas con los contenidos mínimos necesarios para realizar la evaluación sumativa parcial, consistían fundamentalmente en escribir reacciones químicas, realizar ejercicios de estequiometría y describir propiedades de los compuestos. Los ejercicios adicionales retomaban lo anterior pero aplicado a una situación en particular, ya sea en sistemas biológicos, contaminación ambiental, situaciones de la vida cotidiana, entre otras. Se pretende así despertar el interés en los estudiantes y promover un aprendizaje significativo, es decir, utilizar las ecuaciones químicas para explicar fenómenos en lugar de constituir un fin en sí mismas.

Recepción de la propuesta

Se realizó una encuesta anónima mediante *Google forms* al final del bloque de elementos representativos, luego de la evaluación sumativa parcial. Del total de 50 estudiantes inscriptos, se recibieron 36 respuestas. En cuanto al grado de realización de las actividades sugeridas (contenidos mínimos) la mayoría (19 respuestas) respondió que había realizado casi un 75% de las guías, mientras los ejercicios adicionales no fueron realizados por el 66,7% (24 respuestas). Dentro de las dificultades que tenían para completar las guías en tiempo y forma, la mayoría (22 respuestas) mencionó que se debe al número de asignaturas que cursan o a la exigencia de estas. Siguiendo en orden, la falta de organización en los tiempos (15 respuestas), o que no pueden realizar las actividades solos y necesitan la ayuda de compañeros, docentes, etc. (13 respuestas). También, se preguntó si consideraban que las actividades los habían preparado para rendir el parcial, la mayoría (63,9%) respondió que los ejercicios eran similares. En cuanto al grado de dificultad que les representaba la resolución de actividades en las guías o en el parcial la mayoría tuvo una respuesta neutral (ni muy fácil, ni muy difícil) en cada una de las preguntas (Figura 1).

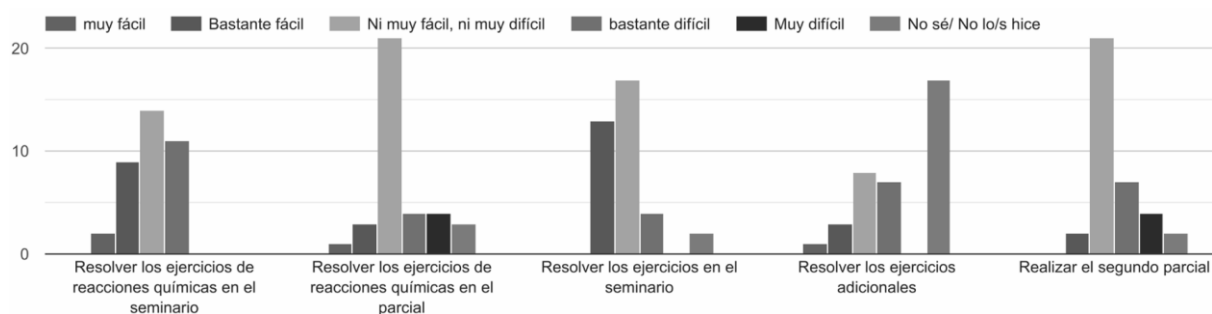


Figura 1: Grado de dificultad que percibieron los estudiantes para resolver ejercicios de las guías y de la evaluación sumativa parcial. (n= 36 respuestas)

Por último, en la encuesta se dejaba un espacio para que los estudiantes pudieran expresar que modificarían de la propuesta. A partir del análisis de sus opiniones, se puede concluir que, si bien las modificaciones de las guías resultaban en una propuesta superadora en comparación con las versiones previas, el hecho de evaluar solamente ejercicios que requieran el aprendizaje memorístico condiciona el aprendizaje de los estudiantes quienes priorizan la resolución de aquello que les será evaluado. A futuro sería deseable trabajar en la modificación de este tipo de evaluaciones incluyendo también actividades con aplicaciones en las que resolver ecuaciones químicas permita explicar fenómenos y no constituya un fin en sí mismo de manera tal de promover un aprendizaje significativo.

Referencias bibliográficas

Anderson, L.W., Krathwohl, D.R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom Taxonomy of Educational Objectives*. Longman.

Ausubel, D.P., Novak, J. D. y Hanesian, H. (1983). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (2a. ed.). Trillas.

Fuerzas intermoleculares y adsorción en Química Ambiental

Micaela Sanchez¹ y Miria Baschini¹

¹ Universidad Nacional del Comahue, Facultad de Ingeniería, Neuquén, Argentina.

miria.baschini@fain.uncoma.edu.ar

Resumen: En los cursos iniciales y avanzados de química, en muchas ocasiones, se requiere utilizar el concepto de fuerzas intermoleculares para interpretar los fenómenos observados y resultados obtenidos en experiencias de laboratorio. Dentro de este contexto, a partir de ensayos realizados dentro del marco de un trabajo de tesis doctoral, se diseñó una actividad experimental para la asignatura Química Ambiental destinada a estudiantes de Profesorado Universitario en Química. La construcción de isotermas de adsorción de agua vapor sobre materiales sólidos relevantes en temáticas ambientales, permiten evaluar las condiciones de evaporación del agua desde las soluciones acuosas, así como la interacción de las moléculas de agua vapor con la superficie sólida con la que entra en contacto. La utilización de material original (fangos de Copahue) y modificado (fangos potenciados con principios activos adsorbidos) también muestra cómo se relacionan las moléculas de agua con superficies cuya hidrofiliidad resulta alterada.

Palabras Clave: vapor de agua, fangos, interacciones moleculares.

Diseñando la experiencia

Las isotermas de adsorción de agua vapor generan información muy relevante acerca de muchos sistemas materiales. En particular, trabajando con suelos, arcillas y fangos de uso terapéutico (sustratos en esta experiencia), es posible determinar la cantidad de agua desde la fase vapor adsorbida por estos materiales cuando son puestos dentro de un recipiente a temperatura constante, dentro del cual se alcanza un valor particular de humedad relativa (%HR). La cantidad de agua retenida por unidad de masa del sustrato resulta un claro indicativo acerca de cuál es la afinidad de la molécula de agua por dicha superficie, y los incrementos en la cantidad retenida se relacionan en forma directa con la hidrofiliidad de la superficie y los sitios de adsorción disponibles. El experimento puede ser realizado en forma directa por las y los estudiantes del curso de Química Ambiental, o es posible mostrarles la información resultante de una experiencia llevada a cabo dentro de un trabajo de tesis doctoral. Dentro de un recipiente hermético (desecadores de laboratorio o recipientes plásticos apropiados) se colocan, previamente pesados, pequeños recipientes con sólidos a evaluar, que puedan taparse cada vez que haya que retirar para pesarlos en balanza analítica, determinando así la variación de masa (Figura 1.a). Se parte de un sistema con 0%

de humedad relativa, valor que se va incrementando gradualmente modificando las soluciones saturadas de sales que se colocan dentro del recipiente hermético.

Al cabo de un cierto tiempo de contacto con cada valor de humedad relativa, se cuenta con la información necesaria para construir las isoterms de adsorción.

La información que aporta el experimento

En la Figura 1.b se representan las cantidades de agua adsorbidas por unidad de masa del adsorbente, a medida que se incrementa la humedad relativa dentro del recipiente. A temperatura constante, es posible determinar el vapor de agua que se genera en el proceso de evaporación de cada solución saturada, así como evaluar la retención sobre la superficie del sólido en un proceso similar a una condensación a líquido. Este sólido en particular es un fango del sistema termal Copahue, que contiene minerales arcillosos y azufre y, por otro lado, el mismo material que ha sido modificado mediante el agregado de lidocaína, un anestésico de uso local (Roca Jalil et al.; 2020).

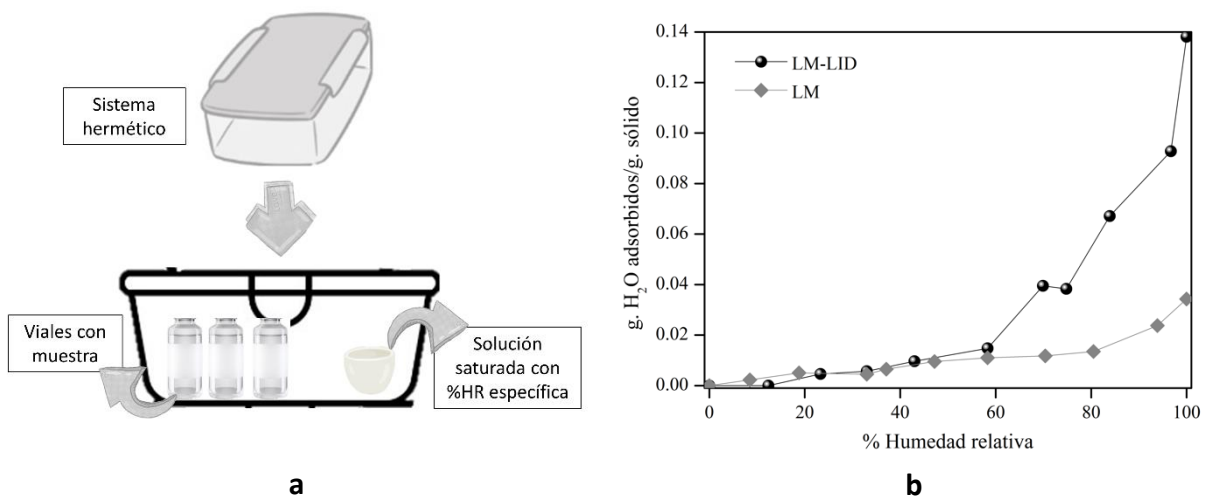


Figura 1.a. Sistema experimental para la realización de la isoterma de adsorción. 1.b. Resultados obtenidos de la isoterma de adsorción de agua vapor con un mismo material, con superficie modificada.

Hasta el 60% de humedad relativa el comportamiento de ambos sistemas resulta idéntico, refiriéndose esta zona a la adsorción del agua en el espacio interlaminar, o poros que representan superficie interna del sólido (Hatch et al.; 2012). La atracción que se produce es debido al dipolo que forma el agua, con las regiones hidrofílicas del material. Puede notarse que, en el caso del material modificado, a partir del 60% de humedad relativa, la presencia de lidocaína produce un marcado incremento de la hidrofiliidad del adsorbente. También resulta posible evidenciar que alrededor del 70% de humedad relativa se produce un achatamiento en la isoterma del material modificado, que representa una zona de saturación de la superficie, luego de lo cual, el marcado incremento en la curva podría asociarse a que hubiera formación de una multicapa de moléculas de agua.

Referencias bibliográficas

Hatch, C. D., Wiese, J. S., Crane, C. C., Harris, K. J., Kloss, H. G., & Baltrusaitis, J. (2012). Water adsorption on clay minerals as a function of relative humidity: application of BET and Freundlich adsorption models. *Langmuir*, 28(3), 1790-1803.

Roca Jalil, M.E, Sanchez, M.A, Pozo, M., Soria, C.O, Vela, L., Gurnik, N., Baschini, M.T. (2020). Assessment of natural and enhanced peloids from the Copahue thermal system (Argentina): Effects of the drying procedure on lidocaine adsorption. *Applied Clay Science*, 196, 105751.

Diario de clase y Portafolio: dispositivos de análisis de concepciones en el Profesorado en Física

Leonardo A. Funes¹, Daniela García Nuñez¹, María B. García¹

¹ Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata.

leofunes@mail.com

Resumen: Las concepciones de estudiantes del Profesorado en Física generalmente no se corresponden con las visiones y demandas actuales para la enseñanza de las ciencias y la formación inicial que buscan formar aprendices y docentes autónomos. El aprendizaje y la enseñanza de conceptos científicos no es solo un proceso cognitivo, sino que está cargado de creencias, actitudes y emociones. Teniendo en cuenta entonces que las emociones intervienen a la hora de moldear las concepciones, el desafío reside en pensar dispositivos que promuevan el desarrollo de las mismas y den cuenta de la influencia de las emociones en su proceso de (re)construcción. Los dispositivos diseñados para el presente trabajo involucran diarios de clase y portafolios, estrategias interesantes a la vez tanto para el desarrollo del aprendizaje autónomo como para explicitar y eventualmente interpelar las concepciones.

Palabras Clave: Concepciones, Profesorado, Diario de clase, Portafolio, Didáctica de las Ciencias

El diario de clase como dispositivo de aprendizaje e investigación

Un diario de clase resulta beneficioso tanto para docentes como para estudiantes, ya que les permite documentar actividades diarias e incluye análisis y reflexiones de diversas índoles. Estas anotaciones acompañan, justifican, cuestionan y examinan críticamente hechos o situaciones.

De acuerdo con Pérez-Pérez y De Miguel (2014), el diario de clase es una herramienta de reflexión que permite al docente analizar su propia práctica pedagógica, identificar áreas de mejora y diseñar estrategias de intervención educativa. Asimismo, el diario de clase puede utilizarse como fuente de información para la investigación educativa, especialmente en el ámbito de la investigación-acción, la investigación colaborativa y la investigación participante.

El portafolio como dispositivo de aprendizaje e investigación

Un portafolio de aprendizaje es una colección de materiales realizados por un estudiante que son evidencias del progreso de su aprendizaje a lo largo del tiempo. De esta manera, los estudiantes pueden comprender mejor sus puntos fuertes y débiles e identificar las áreas en las que deben centrar sus esfuerzos, promoviendo de esta manera el aprendizaje autorregulado.

Por otra parte, el portafolio es un dispositivo de investigación que permite recabar información respecto al análisis y reflexión sobre la práctica, fortalezas y debilidades, y desarrollar estrategias para la mejora continua, por lo cual puede ser utilizado para la investigación-acción y la investigación colaborativa, permitiendo a los docentes compartir experiencias y aprendizajes (Ríos, 2015).

Utilización de diario de clase y portafolio como dispositivos de aprendizaje e investigación

La asignatura Didáctica General y Especial del Profesorado en Física es la primera de la formación pedagógica que pone a los futuros profesores en el papel de diseñadores y selectores de métodos y estrategias de enseñanza, por lo cual es importante que los estudiantes experimenten en su propio proceso de aprendizaje, los métodos relacionados con modelos de enseñanza constructivistas cercanos a las tendencias actuales propuestas por las investigaciones del tema.

Se propone así, la escritura de un diario de clase durante el desarrollo de las clases teórico-prácticas y el uso de un portafolio digital como dispositivos de aprendizaje. Las preguntas para el diario son guionadas a priori. De esta manera, las respuestas de los estudiantes, además de ser un insumo para su propio aprendizaje, son utilizadas como evaluación del propio dispositivo para la cátedra.

Por otro lado, tanto a mitad de la asignatura como al final de la misma, se solicita a los estudiantes que presenten una versión modificada de una propuesta inicial de actividades que refleje lo trabajado hasta el momento en las clases teórico-prácticas y en diversos trabajos prácticos que las acompañan. Para esto se seleccionó como recurso de "Portafolio virtual" la plataforma Padlet, que permite crear una especie de muro virtual con espacios de recolección de recursos.

Metodológicamente y analíticamente, el análisis de contenido de las distintas narrativas presentes en estos dispositivos no se basa en formulaciones teóricas de la didáctica para definir qué es enseñar y para qué se enseña, sino que se fundamentaría en experiencias personales, convicciones y aprendizajes vitales (Yedaide, M.M. et al., 2015).

Conclusión

Desde hace varias décadas, los docentes han utilizado el habla de sí mismos como una estrategia para investigar y profesionalizarse en ámbitos educativos. Los relatos de los docentes se han vuelto cada vez más importantes, ya que se espera que el discurso del docente, como protagonista y sujeto, fomente una reflexión que promueva su desarrollo profesional. Para un futuro trabajo, se propone analizar los resultados de la implementación de los dispositivos.

Referencias bibliográficas

Pérez-Pérez, L. G., & De Miguel, M. (2014). El diario de clase en la formación inicial de maestros: Una experiencia de aprendizaje reflexivo. *Revista de Investigación en Educación*, 12(2), 29-41.

Ríos, J. M. (2015). El portafolio docente como herramienta para la investigación-acción. *Innovación Educativa*, 15(68), 105-119.

Yedaide, M. M., Alvarez, Z., & Porta, L. (2015). La investigación narrativa como moción epistémico-política. *Revista Científica Guillermo de Ockham*, 13(1), 27-35.

Aprendizaje de la microbiología de alimentos en una planta piloto de yogur

Gustavo Daniel Suarez¹, Valeria Carina Bordagaray¹

¹ Universidad Nacional de Entre Ríos, Facultad de Ciencias de la Alimentación, Cátedra de Microbiología de los Alimentos.

gustavo.suarez@uner.edu.ar

Resumen: La experiencia se lleva a cabo en la asignatura de Microbiología de Alimentos de la Facultad de Ciencias de la Alimentación de la Universidad Nacional de Entre Ríos. Por medio del aprendizaje basado en problemas con trabajo grupal se aplicó un enfoque sistémico considerando el papel esencial de la ecología microbiana del entorno en el que se procesan los alimentos, su interrelación con las Buenas Prácticas de Manufactura.

Palabras Clave: educación, monitoreo microbiológico, ambiente, superficie.

Antecedentes

El Aprendizaje basado en problemas con trabajo grupal (ABP+TG) permite articular distintos saberes en un determinado contexto con el fin de resolver situaciones no rutinarias, que en parte involucran incertidumbre; debe proporcionar un marco conceptual que sirva para establecer una determinada coherencia sobre situaciones complejas. La estrategia de ABP+TG para la búsqueda de soluciones desconocidas para el docente y la vinculación del tema con los problemas específicos de índole práctica en equipos de uso actual enriquecen el aprendizaje e incentivan actitudes y aptitudes indispensables para el futuro del desarrollo profesional de ingeniería, como la capacidad de participación en un trabajo grupal, la iniciativa y el interés por comunicarse con profesionales y técnicos de otras disciplinas (Bidabehere, 2020).

La experiencia educativa se introdujo con un trabajo práctico en la planta piloto de elaboración de yogur. Esta estrategia de formación en el campo de desempeño, involucra la aplicación de un enfoque sistémico considerando el papel esencial de la ecología microbiana del entorno en el que se procesan los alimentos, su interrelación con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y los sistemas de inocuidad para evaluar los potenciales peligros.

Desarrollo

La experiencia se lleva a cabo en el segundo cuatrimestre de 2022 en la asignatura de Microbiología de Alimentos de la Facultad de Ciencias de la Alimentación de la Universidad Nacional de Entre Ríos.

El curso se dicta en el sexto módulo de la carrera de Ingeniería en Alimentos. La experiencia involucra diferentes fases (Figura 1).

El programa de monitoreo microbiológico en la Planta Piloto involucra: 1) Monitoreo en superficies por el método de esponjado, 2) Monitoreo de ambientes por el método de sedimentación en placas de Petri, durante 10 minutos; 3) Durante la fase de contacto entre grupos y docentes se reúne la información para entender el flujo real del proceso y dividir las zonas de operaciones de la planta según el nivel de riesgo.

1- Introducción de la actividad experimental
2- Organización y contacto entre grupos - docentes
3- Trabajo en Planta Piloto de los grupos
4- Resultados e informe

Figura 1. Fases las actividades en el ABP+TG

Resultados

Los equipos de estudiantes identificaron cuatro zonas de menor a mayor riesgo de acuerdo con los recuentos microbiológicos, se aplicaron las técnicas de monitoreo en superficie (Tabla 1), ambiente y para evaluar el nivel de contaminación y comprobar que el entorno puede actuar como reservorio de contaminantes biológicos. Los equipos se mostraron motivados con el desafío planteado. La participación activa en la experiencia favoreció el trabajo en equipo, la observación reflexiva y la toma de decisiones de los alumnos.

Zonas Superficies	Lugar	Coliformes totales	Aerobios mesófilos
1	Envase Agitador fermentador	Ausencia/envase Ausencia/agitador	20 UFC/envase 10 UFC/agitador
2	TK fermentador (exterior) Agitador	4 UFC/cm ² Ausencia/cm ²	16,4/cm ² 30 UFC/cm ²
3	Picaporte	Ausencia/picaporte	40 UFC/picaporte
4	Desagüe	Ausencia de <i>Salmonella spp.</i>	
Ambiente	Mohos y levaduras	Coliformes totales	Aerobios mesófilos
Materias primas	694 UFC/sem.cm ²	Ausencia UFC/sem.cm ²	156 UFC/sem.cm ²
Sala proceso	416,4 UFC/sem.cm ²	Ausencia UFC/sem.cm ²	104 UFC/sem.cm ²
Envasado	520,5 UFC/sem.cm ²	Ausencia UFC/sem.cm ²	156 UFC/sem.cm ²

Tabla 1. Resultados programa de monitoreo microbiológico. Unidades Formadoras de Colonias (UFC) por cm², lugar de muestreo o semana.cm²

Conclusiones

El ABP+TG en el contexto de las actividades del futuro ingeniero permite un marco conceptual para abordar situaciones problemáticas y brindar coherencia para problemas con gran incertidumbre.

Referencias bibliográficas

Bidabehere, Claudia M. (2020). Enseñanza de la Ingeniería Química en planta piloto: lo que no estaba en los libros. 1 Ed. EUDEM. Mar del Plata.

Herramienta digital CANVA, trabajo colaborativo y tratamiento del error sistemático en los talleres de Farmacognosia

Aldana Malen Corlatti^{1,2}, Laura Cecilia Laurella^{1,2}, Orlando Germán Elso^{1,2}, Natalia Hernandez¹, Tomas Sgarlata¹, Jimena Borgo^{1,2}, Mariana Gabriela Selener¹, Valeria Patricia Sülsen^{1,2}.

¹ Cátedra de Farmacognosia, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires.

² Instituto de Química y Metabolismo del Fármaco, UBA-CONICET.

aldanamalencorlatti@gmail.com

Resumen: El presente trabajo relata la experiencia respecto al uso de la herramienta digital CANVA y el trabajo colaborativo, como estrategias para promover la comprensión y tratamiento del error sistemático en los talleres de resolución de problemas de la asignatura Farmacognosia, de la carrera de Farmacia de la Universidad de Buenos Aires. Los principales resultados muestran que la herramienta digital impulsó el trabajo colaborativo y el tratamiento del error sistemático, a la vez que fomentó el intercambio entre pares, agilizó la comunicación y logró captar la atención de los estudiantes. El abordaje del error como estrategia para el aprendizaje y la retroalimentación inmediata y oportuna, fue valorado por los estudiantes.

Palabras Claves: experiencia educativa, recursos tecnológicos, enseñanza, estrategia de aprendizaje

Introducción

Los talleres de control de calidad constituyen un tema relevante en Farmacognosia dado su aplicación en el desempeño de los futuros profesionales. Conociendo los errores sistemáticos en el tema de control de calidad, se desarrolló una propuesta en CANVA.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) cumplen un rol importante en el ámbito educativo, no solo como herramientas tecnológicas sino también en los procesos de enseñanza y de aprendizaje (Macías y col., 2021). CANVA es una herramienta digital de gran versatilidad, que facilita la creación de recursos de calidad y le permite al docente interactuar con los alumnos. A su vez, le posibilita abordar los errores, entre ellos el error sistemático. El trabajo colaborativo constituye una estrategia de aprendizaje de gran importancia. La interacción no sólo con el docente, sino también con los compañeros forma parte de un proceso social en la construcción de conocimiento (Maldonado Pérez, 2007).

El error sistemático es aquel que se comete con cierta regularidad durante el proceso de dominio de un contenido determinado. El modo habitual de tratar estos errores sistemáticos una vez

identificados es mediante el planteo de situaciones problemáticas, a partir de las cuales se explicitan y cuestionan las concepciones equivocadas, de modo que los alumnos que las sostienen se vean en la necesidad de cambiarlas. Esto se logra a través de contraejemplos y de la confrontación con otros compañeros que hayan superado la noción errónea y ayuden a sus pares a iniciar el camino del cambio conceptual (Anijovich y González, 2012).

Objetivos

El objetivo del presente trabajo es relatar la experiencia respecto al uso de la herramienta digital CANVA y del trabajo colaborativo, como estrategia para promover la comprensión y tratamiento del error sistemático en los talleres de resolución de problemas del tema “control de calidad” de la asignatura Farmacognosia, de la carrera de Farmacia de la Universidad de Buenos Aires.

Desarrollo e implementación de la experiencia

Teniendo en cuenta los errores sistemáticos en el tema de control de calidad, el plantel docente desarrolló una propuesta de enseñanza empleando la herramienta digital CANVA para la resolución de situaciones problemáticas. Para ello, se emplearon videos, imágenes, colores y transiciones que lograran captar la atención de los alumnos, haciendo hincapié en los puntos habituales de error.

La experiencia de aula se llevó a cabo con un grupo de 24 alumnos en una comisión en la cursada 2022 de Farmacognosia. En una primera etapa se invitó a los estudiantes a que resuelvan los ejercicios en grupo. Para ello, se establecieron seis grupos de cuatro alumnos cada uno. Cada grupo trabajó en la resolución de situaciones problemáticas, brindándoles el tiempo para debatir entre ellos y realizar los cálculos de manera autónoma. Luego, con la presentación en CANVA el docente realizó una explicación y se llevó a cabo una puesta en común a fin de generar un ambiente de intercambio y discusión en el aula.

Conclusiones

La propuesta pedagógica desarrollada en CANVA permitió acompañar el intercambio y la discusión en el aula, favoreciendo la comprensión del contenido curricular y la enseñanza a partir del error. El abordaje del error como estrategia para el aprendizaje, así como la retroalimentación inmediata y oportuna, fueron valorados por los estudiantes. Ellos mismos manifestaron en el aula la utilidad e importancia de evidenciar sus propios errores y en la posibilidad de aprender a través de ellos. Así mismo, el trabajo en grupo permitió promover el trabajo colaborativo, aspecto de gran importancia para el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

Referencias bibliográficas

Anijovich, R., y González, C. (2011). *Evaluar para aprender. Conceptos e instrumentos*. Buenos Aires: Aique.

Macias, G. G. G., Suarez, A. J. C., y Mayorga, J. A. C. (2021). Aplicaciones de las TIC en la educación. *RECIAMUC*,5(2), 45-56.

Pérez, M. M. (2007). El trabajo colaborativo en el aula universitaria. *Laurus*,13(23), 263-278.

Implementación de propuestas lúdicas como estrategia de enseñanza de los Trabajos prácticos en Farmacognosia

Laura Cecilia Laurella^{1,2}, Natalia Hernández¹, Aldana Malen Corlatti^{1,2}, Orlando Germán Elso¹, Mariana Gabriela Selener¹, Jimena Borgo^{1,2}, Tomás Sgarlatta¹, Valeria Patricia Sülsen^{1,2}

¹ Universidad de Buenos Aires. Cátedra de Farmacognosia, Facultad de Farmacia y Bioquímica,

² Instituto de Química y Metabolismo del Fármaco, UBA-CONICET.

c.laurella@docente.ffyb.uba.ar

Resumen: La utilización de juegos en el aula constituye uno de los recursos utilizados por los docentes para incentivar a los estudiantes, motivarlos a trabajar y promover el aprendizaje y la resolución de problemas. El objetivo de la presente experiencia de aula es relatar las vivencias respecto al uso de juegos como estrategia para la promoción de la comprensión de los trabajos prácticos de laboratorio en la asignatura Farmacognosia, de la carrera de Farmacia de la Universidad de Buenos Aires. La implementación de juegos en el aula como recurso pedagógico incentivó a los alumnos a participar, así como a discutir y justificar distintas soluciones ante una situación problemática. A la vez permitió al docente dar cuenta de la comprensión de los objetivos curriculares de los trabajos prácticos por parte de los alumnos.

Palabras Clave: Farmacognosia, recursos lúdicos, trabajos prácticos, aprendizaje.

Introducción

Los juegos han sido utilizados tradicionalmente como una forma de entretenimiento para el tiempo de ocio. Los juegos se caracterizan por ser motivacionales y por generar un ambiente ameno y desafiante, lo que los convierte en una poderosa herramienta para atraer la atención de los alumnos en el aula. A la vez, brindan un espacio seguro para equivocarse y aprender. Las actividades lúdicas inciden de manera positiva en el mejoramiento académico y comportamental de los alumnos, motivándolos a trabajar y promoviendo el proceso de enseñanza- aprendizaje (Forbes, 2021).

Objetivos

El objetivo de la presente experiencia de aula es relatar las vivencias respecto al empleo de juegos como actividad áulica en la promoción de la comprensión de los trabajos prácticos de laboratorio del tema “Extracción” de la asignatura Farmacognosia, de la carrera de Farmacia, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires.

Desarrollo e implementación de la experiencia

La planificación del juego se basó en la selección de los contenidos esenciales que el alumno debe adquirir luego de realizar las actividades prácticas de laboratorio (Zabalza, 2007). Se utilizaron las plataformas *Genially* y *Jigsawplanet* como herramientas para desarrollar las propuestas lúdicas. Se generó contenido interactivo para que el alumno plantee soluciones ante preguntas y situaciones vinculadas a la comprensión de las prácticas de laboratorio. Se desarrollaron propuestas lúdicas utilizando las plantillas de Pacman y Marcianitos de *Genially* y rompecabezas utilizando *Jigsawplanet*.

La experiencia de aula involucró a un grupo de 22 alumnos de una comisión de la asignatura Farmacognosia. Inicialmente, los alumnos llevaron a cabo los trabajos prácticos en el laboratorio de la Facultad y realizaron el informe de laboratorio correspondiente. Posteriormente se invitó a los alumnos a participar del juego y luego se discutieron los resultados en plenario. Además, se realizaron encuestas a los alumnos respecto a la utilización de los juegos.

Conclusiones

La implementación de juegos en el aula incentivó a los alumnos a participar, discutir y justificar su selección ante una situación problemática. El juego motiva a los alumnos para que se involucren y participen en la resolución de problemas. De esta manera, los estudiantes adquieren un rol activo y crítico en la construcción de conocimiento. Al consultarles sobre la utilización de juegos en el aula, la mayoría (más del 90%) lo calificaron como positivo.

La mediación del docente juega un papel muy importante en el uso efectivo de los juegos en el aula. El hecho de jugar no garantiza el aprendizaje si no hay un proceso de discusión y retroalimentación (Gros Salvat, 2014). De esta manera, se propició un contexto para equivocarse y promover el aprendizaje desde el error

El uso de juegos como herramienta didáctica permitió mejorar la comprensión de los trabajos prácticos referidos al tema de Extracción en Farmacognosia, brindando a los alumnos un ambiente de aprendizaje en el cual examinan, discuten, piensan y relacionan. A la vez permitió al docente dar cuenta de la comprensión de los objetivos curriculares de los trabajos prácticos como así también trabajar a partir del error como estrategia de enseñanza.

Referencias bibliográficas

Gros Salvat, Begoña. (2014). Análisis de las prestaciones de los juegos digitales para la docencia universitaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*.

Forbes, L. K. (2021). The Process of Play in Learning in Higher Education: A Phenomenological Study. *Journal of Teaching and Learning*, 15(1), 57-73.

Zabalza, M. A. (2007). *Competencias docentes del profesorado universitario*. Madrid: Narcea.

La modelización, una habilidad relevante de ser enseñada en carreras científico tecnológicas

Cristina Iturralde¹, Adriana Rocha¹

¹ Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería, Departamento de Formación Docente, Grupo de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales.

citurral@fio.unicen.edu.ar

Resumen: Se presentan resultados y análisis parciales de una tesis doctoral sobre la enseñanza del contenido procedimental modelización cuyo abordaje en la formación científico tecnológica en carreras de ingeniería resulta relevante. El objetivo general de la investigación consiste en analizar en profundidad el tratamiento de contenidos procedimentales que desarrolla el equipo docente de la asignatura Electrónica Analógica y Digital (EayD). El análisis de los resultados permitió identificar las estrategias discursivas (ED) más utilizadas por el docente al abordar la enseñanza de la modelización, como así también aspectos salientes del tratamiento de ese contenido.

Palabras Clave: Enseñanza por competencias, modelización, estrategias discursivas, circuitos dialógicos.

Introducción y marco teórico

La universidad se plantea hoy cambios educativos, centrados en la enseñanza por competencias, como una manera de dar respuesta a demandas de la sociedad. Para las carreras de ingeniería, en el año 2014 el CONFEDI fijó competencias generales que se deben garantizar en los futuros profesionales. Propiciar en la educación superior el desarrollo de capacidades asociadas a las mismas demandas entre otros aspectos, una enseñanza diseñada a partir de diversidad de actividades de aprendizaje que integren conocimientos, habilidades, destrezas, aptitudes. En consonancia con esto se indaga a partir del análisis del discurso del docente cómo se aborda la enseñanza de la modelización, habilidad asociada a la competencia *Diseñar Proyectos de Ingeniería*. Esa habilidad es central en la educación científica, dado que a su alrededor se concentran competencias científicas que se promueven en el currículo de ciencias (Oliva et al., 2018). Por tanto, en relación con la formación en ingeniería se tornan significativos estos interrogantes: ¿Cómo se aborda en EAYD, la enseñanza de la modelización?, ¿qué ED del docente potenciarían ese aprendizaje?, ¿cómo se concreta el tratamiento de la modelización? Enseñar a los estudiantes a modelizar conlleva involucrarlos en procesos progresivos de aprendizaje para lograr el desarrollo de capacidades que les permitan aplicar modelos, revisarlos críticamente y reconstruirlos (Oliva et. al., 2018). Generar

condiciones para ello implica por ejemplo favorecer situaciones de diálogo entre docente y estudiantes mientras analizan problemáticas de ciencias en las que se propicien relaciones entre dos mundos: Mundo de objetos y eventos y Mundo de teorías y modelos que se pueden reconocer en el discurso de la ciencia en el aula.

Metodología y análisis de resultados

Es un estudio de caso de tipo cualitativo para comprender en profundidad la realidad estudiada. Se lleva a cabo en la Facultad de Ingeniería de la UNCPBA, en la asignatura EAyD, de 4^o año de Ingeniería Electromecánica. Mediante un análisis mesoscópico (Tiberghien y Malkoun, 2010) se estudia el discurso del docente en el aula en relación al contenido modelización, a las estrategias de aprendizaje que se desarrollan, y a las ED que pone en juego. Para el análisis de los diálogos se empleó un instrumento que permitió categorizar las ED, identificándose aquellas que predominan y en relación con qué tipo de actividades de aprendizaje se utilizan. Además, se estudió cómo el docente aborda el tratamiento del contenido, distinguiendo en su discurso el tipo de relaciones que establece entre el MTyM con el MOyE (Figura 1).

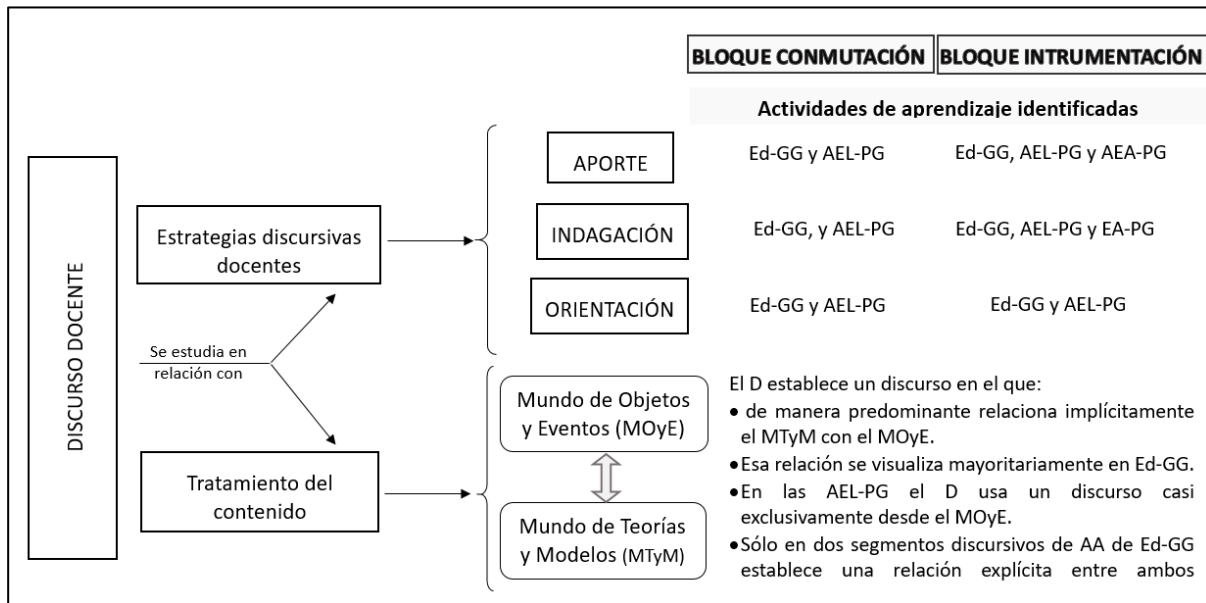


Figura 1. Principales resultados sobre la ED y las relaciones entre MOyE y MTyM empleadas por el docente. Referencias: Ed-GG: Exposición docente en gran grupo; AEL-PG: actividad experimental de laboratorio en pequeño grupo; actividad experimental de aula en pequeño grupo.

Conclusiones

El docente puso en juego ED diferentes que podrían facilitar el aprendizaje de la modelización. Empleó en variadas oportunidades la ED Aporte, aunque no generó posibilidades para que los estudiantes pudieran expresar y/o relacionar sus ideas con las del contexto científico. En menor

medida, usó la Indagación destinada a conocer la comprensión de los estudiantes y dando lugar a repreguntas. Por momentos se tornó en “pseudo-indagación” dado que sus intervenciones tenían la finalidad de avanzar en el desarrollo de las actividades de aprendizaje más que dar posibilidades de activar estructuras conceptuales o poner en juego habilidades aprendidas. La ED Orientación la usó en pocas ocasiones para mostrar el funcionamiento de equipos e instrumentos, favoreciendo aprendizajes por imitación. La misma ED la utilizó en otras actividades de aprendizaje sin interactuar con estudiantes, no dando lugar a una retroalimentación en relación con las orientaciones realizadas. No se identificó el uso de la ED de Metacognición tendiente a estimular la reflexión de los estudiantes. El discurso del docente podría haberse enriquecido potenciando relaciones explícitas entre el MOyE con el MTy E. Un análisis más profundo y completo del discurso del docente en relación con la enseñanza de la M se abordó en la tesis relacionando las conclusiones expresadas con resultados sobre los circuitos dialógicos que se activan en clase y con los recursos semióticos empleados.

Referencias bibliográficas

- Oliva Martínez, J.; Aragón Méndez, M.; Jiménez-Tenorio, N. y Aragón, L. (2018) La modelización como enfoque didáctico y de investigación en torno a la educación científica. *International Journal for 21st Century Education*, 5 (1), 3-18. <https://doi.org/10.21071/ij21ce.v5i1.4156>
- Tiberghien, A. y Malkoun, L. (2010). Analysis of classroom practices from the knowledge point of view: how to characterize them and relate them to students' performances. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 10 (1).

Ley Micaela para estudiantes ingresantes de carreras de Ingeniería

Miria Baschini¹, Sofía Sarraf¹

¹ Universidad Nacional del Comahue, Facultad de Ingeniería, Neuquén, Argentina.

miriabaschini2014@gmail.com

Resumen: La Universidad Nacional del Comahue (UNCo) adhirió a la Ley Micaela (Capacitación Obligatoria en Género) en junio del 2019. En dicho marco, la Facultad de Ingeniería participó de la capacitación en la mencionada Ley organizada por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) dictado por Néstor García y Andrea Lescano, papás de Micaela García. Para dar inicio a la capacitación en estudiantes se realizó un taller basado en preguntas de diferentes categorías, relacionadas y también no relacionadas con temas de género, mediante las cuales fue posible poner de manifiesto algunas situaciones de violencia sufridas por las y los participantes, dando origen a una gran riqueza en la discusión e intercambio con respecto a dichas situaciones, obteniendo identificaciones que permitieron compartir la palabra, el respeto y la re significación del acontecer de estas vivencias, sentando las primeras bases de formación en ley Micaela en estudiantes de las carreras de Ingeniería.

Palabras Clave: Ley Micaela, Carreras de Ingeniería, Ingreso.

Iniciando la capacitación en Ley Micaela

Ante un grupo de alrededor de 60 estudiantes ingresantes de todas las carreras de Ingeniería de la Universidad Nacional del Comahue, fue planteada una actividad de Taller, en base a una serie de preguntas estratégicas. A la hora de emitir las respuestas de cada una de ellas, las personas del grupo debían desplazarse en direcciones cardinales que representaban: No (norte), Si (Sur), Casi Nunca (Oeste), Casi Siempre (Este). De esta manera, el responder implicó movimiento de los cuerpos activando la corporalidad, y la posibilidad de que cada participante pudiese observar la cantidad de personas en cada sitio, seguido de la reflexión acerca de lo observado.

Fueron elegidas las preguntas:

1. ¿Desayunás con mate?
2. ¿Usás Instagram a diario?
3. ¿En el colectivo, te paso que te rocen o toquen sin tu consentimiento?
4. En las publicidades, ¿hombres y mujeres aparecen con la misma frecuencia?

5. ¿Escuchas opiniones futbolísticas aportadas por mujeres?
6. ¿Sos de llorar en público?
7. ¿Cocinás?
8. ¿Usas el color Rosa para vestirte?
9. Si presencias un accidente en la vía pública, ¿te acercas a ayudar?
10. Si presencias un caso de violencia sexista, ¿te involucras?

Los dos primeros enunciados tuvieron como finalidad relajar al grupo y ponerlo en movimiento, logrando también entusiasmo por la actividad, e instalar la reflexión de los y las participantes mirando los resultados en cada uno de los puntos cardinales. Al comenzar con las preguntas más específicas sobre temas de violencia de género, se fueron instalando debates más profundos, comenzando a destacarse estudiantes que aportaron reflexiones más específicas y permitiendo la identificación de situaciones similares compartidas a lo largo de sus vidas. También fueron apareciendo como resultado, las respuestas que entre ellos se aportaban, con la menor intervención posible por parte de las talleristas, de tal manera que no sintieran presión por dar un tipo específico de opinión, considerando que todas deben poder ser expresadas y son válidas.

Hacia un momento avanzado de la actividad, dos estudiantes declararon abiertamente haber sufrido situaciones no solo de acoso sino también de abuso, en su vida familiar o escolar, entre un público que los escuchó respetuosamente, y que incluso fue capaz de manifestar su apoyo y afecto ante estas declaraciones. Otro caso fue el de una estudiante que manifestó la presión que siente cuando otra persona se aproxima demasiado a ella. Integrantes del centro de estudiantes tomaron registro de estas situaciones particulares para poder hacer un acompañamiento más cercano, si así lo requerían quienes habían expresado sus situaciones particulares previamente.

Finalmente, desde el equipo coordinador, se enunciaron los espacios dentro de la facultad y universidad, con capacidad de acompañar a quienes sufren situaciones de violencia de género, incluso para la presentación de denuncias formales, que den origen a un proceso de investigación de los hechos.

Conclusiones finales

La actividad desarrollada, con un formato de juego y movimiento, permitió lograr una dinámica inicial de entusiasmo, para terminar, abordando la cuestión de género y violencia de género, con manifestaciones de profundo impacto en al menos dos estudiantes de un grupo de sesenta, que supo escuchar y acompañar respetuosamente a su compañera y compañero. Consideramos que la actividad llevada a cabo resultó muy apropiada como disparador inicial de una etapa más amplia de formación en Ley Micaela desde el momento mismo del ingreso a la vida universitaria.

Referencias bibliográficas

Congreso de la Nación. Ley Micaela 1era. Edición, Leyes explicadas. Editorial Imprenta del Congreso de la Nación.

Fundación Micaela García y CONFEDI. Material de lectura para quienes forman en Género y Ley Micaela. Gestión 2021-2022 CONFEDI.

Más allá del examen tradicional: una propuesta de evaluación continua mediada por la tecnología educativa

Stefanía Casciaro¹, Rocío Ayelén Moreira Szokalo¹, Marcela Mabel López Nigro¹, Marta Ana Carballo¹

¹ Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Departamento de Bioquímica
Clínica, Ambiente y Salud
scasciaro@docente.ffyb.uba.ar

Resumen: En el marco de la asignatura “Ambiente y Salud” (FFyB-UBA) se desarrolló una propuesta de evaluación mediada por TIC con distintas instancias. Se utilizaron cuestionarios de GoogleForms con ítems de respuesta cerrada semanales para la evaluación continua formativa. Para la acreditación de la materia, los alumnos realizaron a lo largo de la cursada un trabajo grupal de investigación sobre una problemática ambiental en Argentina. De esta manera, los estudiantes debieron poner en juego e integrar todos los conocimientos adquiridos de forma colaborativa. Para ello, contaron con un espacio construido en la plataforma Moodle en el que podían acceder a la rúbrica de evaluación, dialogar con el tutor asignado y realizar una preentrega de carácter formativo. El resultado obtenido fue satisfactorio tanto desde el punto de vista del análisis efectuado por el equipo docente como a partir de los resultados de la encuesta de fin de curso realizada por los estudiantes.

Palabras Clave: Evaluación formativa y sumativa, TIC, rúbrica, tutor, trabajo colaborativo.

Introducción y objetivos

Tradicionalmente la instancia de evaluación estuvo ligada a la fabricación de jerarquías de excelencia. Las corrientes actuales de investigación en educación resaltan la importancia de considerarla como una parte integral de los procesos de enseñanza-aprendizaje (Perrenoud & Ruocco, 2010). Si bien dentro del marco institucional, sigue siendo necesaria la existencia de calificaciones sumativas que cumplan con la función de acreditar que los estudiantes han cumplido satisfactoriamente con los requisitos necesarios para la aprobación de una asignatura, es posible en algunos casos introducir innovaciones en la forma de evaluar que vayan más allá del tradicional examen final escrito u oral. Con el fin de indagar en alternativas de integración, nos propusimos como desafío desarrollar una propuesta de evaluación mediada por tecnologías que incluyera instancias formativas y sumativas.

El presente trabajo tiene como objetivo compartir nuestra experiencia en la implementación de dicha propuesta en el contexto de la asignatura “Ambiente y salud” (asignatura bimestral electiva de la orientación en Bioquímica Ambiental del último año de la carrera de Bioquímica de la UBA) con un total de 38 alumnos en la cohorte 2023.

Desarrollo de la propuesta de evaluación formativa continua y sumativa, mediada por TIC

Semanalmente los estudiantes debían asistir a la clase luego de haber visto el material audiovisual correspondiente al contenido teórico y completado un cuestionario de GoogleForms como control de lectura. Éstos incluyeron ítems de respuesta cerrada de selección (preguntas de elección múltiple sobre los conceptos centrales del material teórico) y de producción (preguntas de verdadero/falso en las que se requiere escribir una justificación breve). El objetivo de este instrumento fue ofrecer una instancia de evaluación formativa (Basabe & Amantea, 2020), que permite tener la corrección antes del encuentro presencial y de esta manera dar una retroalimentación al estudiante al momento de la clase, así como saber qué es lo que se requiere reforzar.

Para la acreditación, diseñamos una propuesta de trabajo grupal de investigación integrador desarrollado a lo largo de toda la cursada de la asignatura. El mismo incluyó instancias de preentrega, el acompañamiento continuo de un docente-tutor asignado a cada grupo y la presentación de la rúbrica correspondiente. Todo fue implementado en el marco de una propuesta de enseñanza con TIC apoyada en el espacio del Campus Virtual de la materia (plataforma Moodle). Finalmente, los estudiantes debieron realizar un video para presentar el resultado de su investigación y publicarlo en un Padlet, generándose un espacio de retroalimentación entre pares.

Al finalizar la cursada, los estudiantes realizaron una encuesta de calidad educativa de la propuesta a través de la plataforma Moodle. El apartado correspondiente a la forma de acreditación de la asignatura mostró una valoración positiva de las herramientas utilizadas (Figura 1). En promedio, el grado de utilidad en una escala del 1 al 5 fue de 4,1 para la rúbrica de evaluación, 4,3 para el intercambio con el tutor y 4,0 para la instancia de preentrega.

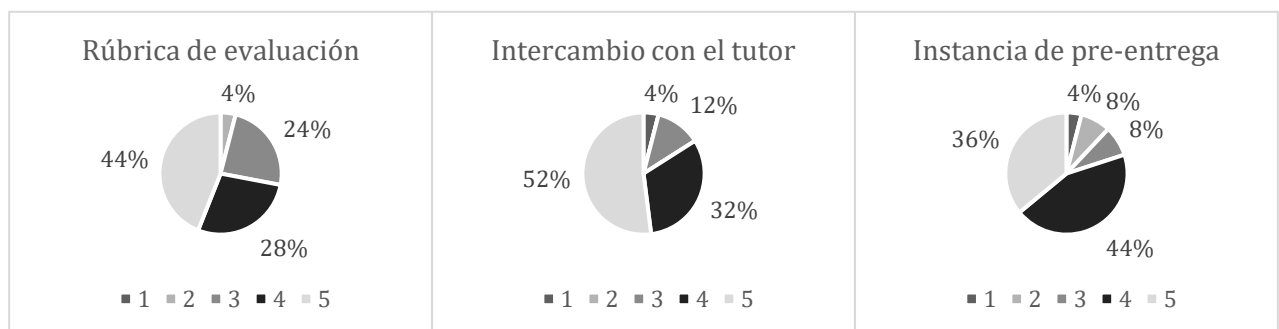


Figura 1. Resultados de la encuesta de calidad educativa sobre las herramientas utilizadas en el trabajo final.

El promedio obtenido en la instancia sumativa fue de 7,27/10, reflejando un resultado satisfactorio en la adquisición de los contenidos y competencias presentados por parte de los estudiantes. En conclusión, nuestra propuesta de evaluación mediada por tecnologías ha sido exitosa considerando el objetivo de integración de la evaluación en los procesos de enseñanza-aprendizaje, y su buena

aceptación por parte de docentes y alumnos. Queda abierta así una puerta para profundizar en ella, realizando mejoras y ampliando los contextos en los que se utiliza.

Referencias bibliográficas

Perrenoud, P. & Ruocco, M.A. (2010). La evaluación de los alumnos: de la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes: entre dos lógicas. Colihue, Imp.

Basabe, L. & Amantea, A. (2020). Diseño de exámenes con ítems de respuesta cerrada. Citep. Centro de Innovación en Tecnología y Pedagogía. [Sitio web] <http://citep.rec.uba.ar/covid-19-ens-sin-pres/>

Bebidas isotónicas en laboratorio de Química General y Física

Evangelina G. Alejandro¹, Cristina Cayetano¹, Cecilia Cabrera, Hilda Rousserie¹, Gonzalo Elstein²,
Andrea Da Silveira¹

¹ Universidad Nacional de Entre Ríos, Facultad de Ciencias de la Alimentación, Cátedra de Química General. ² Universidad Nacional de Entre Ríos, Facultad de Ciencias de la Alimentación, Cátedra de Física II.

evangelina.alejandro@uner.edu.ar

Resumen: En este trabajo se relata una experiencia en la que se articularon contenidos, en concordancia con lo que plantea el CONFEDI acerca de la formación basada en un enfoque por competencias, centrada en el estudiante. La propuesta consistió en la preparación de soluciones isotónicas en laboratorio de Química General, y determinación de su conductividad eléctrica, en base a un dispositivo diseñado por los estudiantes. Se compararon los resultados de las soluciones preparadas en el laboratorio con mediciones realizadas a bebidas comerciales. Esto último se ideó como una instancia de aprendizaje entre pares que resultó beneficiosa y acercó a los grupos de trabajo

Palabras Clave: soluciones, competencias, química general, física, conductividad.

Introducción

Los estudiantes ingresantes de Ingenierías en Alimentos y Mecatrónica se encuentran en las ciencias básicas con contenidos fundamentales para su formación, pero alejados de las aplicaciones profesionales que les permitan reconocer la importancia y necesidad de apropiarse de los contenidos que se proponen. Se propone esta actividad práctica de laboratorio en la que se articularon contenidos y participaron estudiantes de Química General, de Ingeniería en Alimentos; y Física II, de Ingeniería en Mecatrónica, en concordancia con lo que plantea el CONFEDI acerca de la formación basada en un enfoque por competencias, centrada en el estudiante¹(CONFEDI, 2018). En la planificación de esta actividad se tuvo en cuenta un equilibrio entre competencias: conocimientos académicos, habilidades prácticas, valores y actitudes.

Las bebidas electrolíticas o deportivas, o también conocidas como bebidas isotónicas, brindan hidratación a las personas que hacen deporte, para reemplazar todo lo que se pierde a través del sudor. Las distintas bebidas disponibles en el mercado se diferencian por su formulación: su composición de iones y carbohidratos, además de colores y sabores que las hacen sensorialmente

aceptables. Para caracterizar la cantidad de iones presentes en las mismas se determina la conductividad eléctrica, que permite comparar composición electrolítica entre soluciones.

Desarrollo

Los alumnos de Química General de primer año trabajaron con los fundamentos y saberes desarrollados para la preparación de soluciones, electrolitos fuertes y débiles. En Física II se propuso diseñar y construir un medidor de conductividad, en el marco del desarrollo de contenidos sobre circuitos eléctricos. El aparato de medición de conductividad diseñado por los alumnos de Ing. Mecatrónica se preparó durante dos semanas previas. Se necesitaron: una placa ARDUINO UNO, una breadboard o placa de ensamblaje, un tubo plástico y dos clavos comunes. Se utilizó la interfaz de ARDUINO para cargar las líneas de códigos correspondientes y se diseñó un sistema de LED que indicaba la conductividad mediante un “semáforo” de colores.

El día de la experiencia en laboratorio, se solicitó a los estudiantes que preparasen una solución isotónica con base en una propuesta previamente consensuada, utilizando diferentes sales, y se acordó una fórmula de referencia, que podían modificar según criterios propios y fundamentados en cada grupo de trabajo, recurriendo al Código Alimentario Argentino para referencias. Al preparar las soluciones los estudiantes pusieron en práctica competencias del trabajo en laboratorio: pesada, disolución, trasvasado y rotulado de la solución isotónica; cálculos de la concentración de los iones presentes expresándose en unidades químicas (molaridad, normalidad y osmolaridad), actitudes para el trabajo en equipo, toma de decisiones, argumentación, respeto y creatividad. La preparación de soluciones incluyó el uso de colorantes comestibles y aromatizantes cítricos, para completar el diseño de soluciones “personalizadas” por cada grupo. Cada grupo logró medir la conductividad en el dispositivo ideado por los estudiantes de mecatrónica, (figura 1) previa explicación por parte de sus pares del funcionamiento de este. Esto último se ideó como una instancia de aprendizaje entre pares que resultó beneficiosa y acercó a ambos grupos de trabajo. Se compararon los resultados de las soluciones preparadas en el laboratorio con mediciones realizadas a bebidas comerciales.

Proponer experiencias más abiertas, innovadoras, involucrando a los alumnos en el diseño y desarrollo de las actividades, resultó una estrategia muy motivadora que generó entusiasmo y participación activa de los estudiantes.



Figura 1. Medición de conductividad eléctrica de soluciones isotónicas, con sonda y circuito desarrollado por estudiantes.

Referencias bibliográficas

Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI). Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de Ingeniería en la República Argentina “LIBRO ROJO DE CONFEDI”. Octubre, 2018. Universidad FASTA.

Un aporte interdisciplinario desde la Biogeografía, en la formación del Profesorado en Educación Inicial (UNSL)

Miryam Nelly Polanco¹, Cecilia del Carmen Rodríguez¹, María Angélica Gómez²

¹Universidad Nacional de San Luis, Facultad de Ciencias Humanas, Cátedra de Ciencias Naturales y su Didáctica. ²Universidad Nacional de San Luis, Facultad de Qca., Bqca. y Fcia. Cátedra de Biogeografía.
nellypolan190@gmail.com

Resumen: El jardín de infantes es el lugar, donde niños y niñas van construyendo una mirada integrada de los fenómenos naturales y sociales que los rodean. El presente trabajo tiene por objetivo abordar el concepto de la Biogeografía en el espacio de las Ciencias Naturales y su Didáctica, del profesorado en Educación Inicial, como una propuesta áulica enriquecedora de saberes interdisciplinarios en la formación de los/as futuros/as docentes. Se trabaja con una secuencia didáctica que permite visualizar que este tema, podría abordarse en el jardín de infantes, articulando lo social y natural. Seleccionaron la unidad didáctica, como la principal estructura a desarrollar en una propuesta para la enseñanza del ambiente, debido a que permite trabajar con un recorte de la realidad, desde un abordaje interdisciplinario. Como reflexión final, se rescata la importancia en la formación, de apropiarse de conocimientos que les posibilite ampliar la mirada del entorno, para su posterior enseñanza.

Palabras Claves: Biogeografía, interdisciplina, estructuras didácticas, formación docente

Introducción

El presente trabajo tiene por objetivo abordar el concepto de la Biogeografía en un espacio curricular⁸, como una propuesta áulica enriquecedora de saberes interdisciplinarios en la formación de los/as estudiantes, atendiendo al principio de globalización-articulación de contenidos, alrededor de ejes organizadores significativos para los niños. El jardín es el espacio, que propicia en los niños y niñas una mirada integrada de fenómenos naturales y sociales, permitiéndoles acercarse a aspectos de su entorno cotidiano, favoreciendo su desarrollo a partir de una progresiva socialización y autonomía (García, 2015). En general desde la malla curricular de la carrera, no está contemplado primarizar los contenidos disciplinares, como ocurre en otros niveles educativos. En el Diseño Curricular Jurisdiccional de Jardín de Infantes de la Educación Inicial de la Provincia de San Luis (2019), se presentan algunos propósitos formativos en relación al recorte de determinados

⁸Asignatura Ciencias Naturales y su Didáctica, correspondiente al 3º año, 2º cuatrimestre del Profesorado en Educación Inicial, UNSL.

contenidos disciplinares, del campo de las Ciencias Naturales. Dichos temas resultan demasiados abarcativos y poco precisos al momento de realizar una planificación didáctica. Se prevé para el nivel inicial, planificar la propuesta de enseñanza, a través de secuencias didácticas, proyectos o unidades didácticas. Los contenidos mencionados son: El ambiente natural y sus componentes, relaciones entre los seres vivos y el ambiente, etc. En consecuencia, esto motivó profundizar y principalmente integrar conceptos de la Biogeografía, considerada como una interdisciplina que estudia la distribución de los seres vivos y sus atributos en el espacio y tiempo. Siendo la Biología, Geología, Geografía, Paleontología, entre otras, algunas de las disciplinas que contribuyen a que esta ciencia sea tan heterogénea en sus conceptos y métodos (Morrone y Escalante, 2016).

Actividad áulica

Se trabajó con los/as estudiantes a partir de una secuencia didáctica. Se inicia la actividad rescatando las concepciones previas que tenían sobre la Biogeografía, retrotrayéndose a sus espacios previos de formación, como un posible lugar de aproximación a esta rama de la Biología. Un 40% relacionó el concepto de biogeografía con la vida en la tierra, asociada al ambiente, entorno o espacios geográficos. Un 30% hace referencia a la diversidad de vida, considerando solamente las plantas y animales, no incluyendo al hombre dentro de este último grupo. Finalmente, aproximadamente un 30% relaciona el concepto con las disciplinas de Biología y Geografía. En el desarrollo de la clase, se ahonda en el carácter interdisciplinario de la Biogeografía y la diversidad de conceptos y métodos que la caracterizan, en las actividades que realizan los biogeógrafos, como conocer los patrones de distribución geográficas y su contribución a la selección de áreas para su conservación, entre otras. Finalmente se presentaron las Regiones Biogeográficas de Sudamérica y de Argentina como una mirada general de las unidades de vegetación, culminando con una visión más particular de las Formaciones vegetales de San Luis. A modo de cierre de la clase, se propone una actividad de investigación, a fin de realizar un listado aproximado de la vegetación de cada ecorregión, mencionando la fauna asociada a cada una de ellas. Luego de socializar la tarea investigada, se plantearon algunos interrogantes, con la idea de recuperar las experiencias de aprendizajes de los/as estudiantes en relación a este tema. Estos interrogantes apuntaban a: si consideraban que la Biogeografía podría abordarse en el Jardín de Infantes y si podría favorecer el abordaje integrado de diferentes campos disciplinares. En caso de considerar que fuese un contenido posible de ser trabajado en el Jardín de Infantes, debían mencionar que estructuras didácticas utilizarían en sus planificaciones. La gran mayoría de los/as estudiantes, consideran que esta rama de la Biología puede trabajarse de manera interdisciplinaria, principalmente integrando la Geografía y la Biología. En cuanto a la estructura didáctica seleccionada para realizar una propuesta sobre la temática, la Unidad didáctica fue la principal opción, ya que permitiría trabajar con un contexto geográfico cercano a los niños y niñas, favoreciendo un aprendizaje más significativo sobre el ambiente.

Reflexiones finales a modo de conclusión

La gran mayoría de las estudiantes intuitivamente se acercó al concepto de Biogeografía, haciendo hincapié en la distribución de la vida en el espacio geográfico, sin considerar la variable del tiempo, lo que permite observar las transformaciones que sufren los seres vivos en el ambiente. Se consideraron principalmente los seres macroscópicos como plantas y animales, excluyendo a los seres humanos de este último grupo. Esta visión no favorece la concientización del cuidado del entorno, ya que excluyen al ser humano como parte de la Biósfera, y de esta manera los fenómenos ambientales que impactan en el entorno parecieran no afectarlo. La perspectiva de la Biogeografía, propone para la enseñanza una mirada interdisciplinar que facilita a los niños y niñas ampliar el conocimiento de la realidad, y al mismo tiempo, se ajusta a las formas propias de construcción de los aprendizajes de la primera infancia. Para los/as estudiantes, la temática de Biogeografía resultó novedosa, motivándolas a realizar un abordaje a futuro en el jardín desde una mirada interdisciplinaria, admitiendo que resulta todo un desafío por carecer de saberes relacionados a ella. Como reflexión final se considera necesario que los/as estudiantes en formación, adquieran y construyan conocimientos, que les permita tener una percepción abarcativa e integrada sobre el ambiente a fin de, poder luego abordarlo con sujetos pequeños.

Referencias bibliográficas

- García, M. (2015). Enfoque de enseñanza y propuestas de secuencias didácticas en Ciencias Naturales. En L. Pitluk, (coord.) *Las Secuencias Didácticas en el Jardín de Infantes. Aportes de la área o campos de conocimiento a las Unidades didácticas y los Proyectos.* (pp.109-143). Homo sapiens.
- Morrone, J.J. y Escalante, T. 2016. *Introducción a la biogeografía.* Prensa de ciencias.
- Diseño Curricular Jurisdiccional de Jardín de Infantes de la Educación Inicial. (2019). <http://www.sanluis.edu.ar/wp-content/uploads/2019/10/Dise%C3%B1o-Curricular-Jard%C3%ADn-de-Infantes.pdf>

Instagram en educación superior: su potencial para orientar los procesos de autorregulación del aprendizaje

Noelia Nickels¹, Mónica Olbrich², Marcia Bernaldo de Quiros¹

¹ Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Facultad de Ciencias Naturales y Ciencias de la Salud, Departamento de Medicina, Cátedra de Microbiología. ² Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales, Departamento de Ciencias de la Educación.

noenick2@yahoo.com.ar

Resumen: El uso de dispositivos tecnológicos en educación muestra potencial para el desarrollo de estrategias del aprendizaje. La Cátedra de Microbiología para Medicina de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, utiliza Instagram para comunicarse informalmente e interactuar a través de historias. En actividad de febrero de 2023 participaron estudiantes de medicina (95%): regulares (39%), recurrentes (39%), nuevos inscriptos (16%), aprobados (6%). Como ventajas se destaca que los estudiantes auto-registran la necesidad de repasar algunos temas (37%) y perciben beneficioso la participación en estas actividades (63%), además el equipo docente reconoce y genera nuevas estrategias para el aprendizaje. Como desventaja se observa el importante número de abandonos acorde al avance de las historias. Instagram podría convertirse en un espacio donde se potencie la autorregulación de los procesos de aprendizaje y se ajusten intervenciones educativas por parte de la cátedra.

Palabras Clave: autorregulación, red social, generación Z, aprendizaje

Las prácticas educativas abiertas se podrían definir como el conjunto de actividades educativas las cuales poseen libre acceso, adaptación y colaboración entre otras cualidades. En la actualidad, los procesos de aprendizaje abiertos van ligados al uso de redes y dispositivos tecnológicos (Chiappe y Martínez, 2016) y en educación muestran un gran potencial para el desarrollo de estrategias autorregulatorias del aprendizaje por parte de los estudiantes (Gibelli y Chiecher, 2012). En este contexto podríamos incluir a las redes sociales (RS) que se han universalizado y progresivamente se han convertido en un espacio idóneo para intercambiar conocimiento, llevando la información y formación al lugar que los estudiantes asocian con el entretenimiento. En el año 2020, ante la necesidad de mantener una interacción más fluida con los estudiantes durante la pandemia, la Cátedra de Microbiología del Departamento de Medicina de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, decidió utilizar una forma de comunicación e interacción que propiciara un espacio de aprendizaje más interactivo, dinámico y creativo, intentando traspasar las fronteras

espaciotemporales del aula. A través de una encuesta realizada a sus estudiantes, se determinó que el rango de edad de éstos corresponde a la Generación Z, que según Martínez Hernández (2020) “ha estado en contacto con Internet, los dispositivos y las redes sociales desde las fases más tempranas de su socialización y educación, lo que ha condicionado su forma de aprender y relacionarse”, por lo cual se decidió utilizar una red social (Instagram) para tal fin. Allí se difundieron actividades de la cátedra: de extensión, presentaciones en eventos científicos, efemérides de temas acordes al espacio curricular, videos interactivos, etc., luego se agregaron encuestas multiple choice en la sección historias. Conocer el grado de adhesión e interés a las actividades propuestas en RS por parte de los estudiantes de la carrera de Medicina de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Durante dos semanas del mes febrero de 2023 se generó contenido a través de historias; éstas tienen un período de 24 horas para su realización, quedando posteriormente como material de revisión en el perfil de la RS. A modo de devolución, se elaboró una publicación con los aspectos más relevantes de cada tema. Además de las preguntas disciplinares, se solicitó indicar año de cursada y situación dentro de la cátedra (materia aprobada, regularizada, recursante, ingresante) y la autopercepción acerca de la calidad de las respuestas brindadas. Las historias de cada tema incluían una serie de preguntas consecutivas, teniendo alrededor de 200 visualizaciones, y más de 100 respuestas, aunque este valor fue disminuyendo acorde al avance de las preguntas. Participaron estudiantes que cursaron la materia entre el año 2020 (11% de los encuestados), 2021 (30% de los encuestados), 2022 (54% de los encuestados), y también estudiantes de otras carreras relacionadas con las ciencias de la salud (5%). El 39% de los estudiantes de Medicina que participaron poseen la materia regularizada, otro 39% recursará en el año 2023 y un 16% corresponde a los nuevos inscriptos para cursar en 2023 - ya suscriptos a la RS -; en menor medida, el 6% de estudiantes que participó ya tiene la materia aprobada. Si bien el porcentaje de respuestas correctas fue variando acorde al grado de dificultad de la pregunta, el aspecto más importante a destacar es que los estudiantes encuestados auto-registran la necesidad de volver a estudiar algunos temas (37 %) y el beneficio que obtienen participando en estas actividades (63%); sólo unos pocos estudiantes justificaron sus respuestas cuando se solicitaba, ponderando positivamente la devolución realizada por la cátedra. Por parte del equipo docente se reconocieron y generaron otras estrategias para enseñar los temas en los que el desempeño evidenciado en las respuestas no fue el esperado. Como desventaja podríamos destacar el número de abandonos de la actividad cuando hay más de cinco preguntas respecto de un tema, esto podría relacionarse con la utilización de la RS con otros fines, la gestión del tiempo para otras actividades y las características propias de la generación Z. Por todas estas acciones mencionadas y realizadas, se estima que las RS, en este caso Instagram, se podrían convertir en espacios donde se potencie la autorregulación de los procesos de aprendizaje y se ajusten las intervenciones orientadas a la enseñanza que realiza la cátedra.

Referencias Bibliográficas

Chiappe, A. y Martínez, J. A. (2016). *Prácticas Educativas Abiertas. Una perspectiva emergente sobre la innovación educativa con tecnologías de la información y comunicación (TIC)* Universidad de la Sabana.

Gibelli, T. I. y Chiecher, A. C. (2012). *Autorregulación del aprendizaje en entornos mediados por TIC . Una propuesta de intervención en matemática universitaria de primer año. XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación.*
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/23688/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Martínez Hernández, A. (2020). *Instagram como recurso didáctico en la Educación Superior en los Grados de Infantil y Primaria.* En REDINE (Coord.), *Contribuciones de la tecnología digital en el desarrollo educativo y social* (pp. 124-134). Adaya Press.

El uso de efemérides de salud y ambiente como estrategia de enseñanza en la formación docente de biología

María Victoria Pasteris¹, Andrea Viviana Ponce¹, Priscila Ariadna Biber¹

¹ Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología, Cátedra de Educación para la Salud.

maria.victoria.pasteris@mi.unc.edu.ar

Resumen: En la Asignatura Educación para la Salud del Profesorado en Ciencias Biológicas de la FCEFyN, de la UNC, se propone al grupo de estudiantes que cursan este espacio curricular, trabajar con efemérides vinculadas a salud y ambiente, en un espacio creado para tal fin. En este estudio se analizan las producciones realizadas durante el 2021 y 2022. Desde la cátedra entendemos que, las efemérides, representan un instrumento para planificar acciones de salud, ofreciendo la oportunidad de organizar actividades relacionadas con un tema cada día y, de esta forma, visibilizar problemáticas actuales vinculadas a distintas esferas de lo social, lo político, lo económico, lo ambiental, la salud, la educación, la perspectiva de género, entre otras.

Palabras Clave: Educación en salud, comunicación en salud, profesorado de biología, virtualidad.

Introducción

Desde la Cátedra de Educación para Salud del Profesorado en Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales (FCEFyN), de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), se propone al grupo de estudiantes que cursan este espacio curricular, trabajar con efemérides vinculadas a salud y ambiente. En este estudio se analiza la selección realizada y los formatos propuestos, tanto por el equipo de cátedra como por las cohortes 2021 y 2022, en contextos de virtualidad y presencialidad respectivamente. Según Dussel y Southwell, 2009, se trata del recuerdo o conmemoración de hechos considerados trascendentes, y que merecen ser transmitidos, permite crear conexiones emocionales con nuevos sujetos. En este marco desde la cátedra entendemos que representan un instrumento para planificar acciones de salud, ofreciendo la oportunidad de organizar actividades relacionadas con un tema cada día y, de esta forma, visibilizar problemáticas actuales. Según la Organización Panamericana de la Salud, las efemérides "*sirven para poner a disposición del público en general, información sobre cuestiones de interés, movilizar la voluntad política y los recursos necesarios para abordar los problemas mundiales y celebrar y reforzar los logros de la humanidad*". Así entendemos que desde esta propuesta se considera que el contenido de estas fechas no es exclusivo del ámbito escolar. Sino que como todo conocimiento, pertenece al

patrimonio social, a la cultura, y su significado se negocia y construye en cada acto educativo, por lo que es necesario que en su elaboración y selección participen los y las estudiantes.

Destinatarios y contexto de implementación

El cursado del espacio curricular de Educación para la Salud, comienza en el segundo cuatrimestre de cada año; el primer día de clases se comparte con los y las estudiantes la propuesta de mantener y sostener el *espacio de las efemérides*, el cual tuvo distintos formatos a lo largo del tiempo. Antes del 2020, las efemérides en formato de infografía se compartían en un pizarrón ubicado en uno de los pasillos de la FCEfYN (espacio cedido por la Facultad a la cátedra). Durante el 2021, en contexto de pandemia y con un cursado completamente virtual, se propuso el uso de Padlet a modo de pizarra virtual, pero como un espacio de intercambio interno ya que solo se accedía desde el aula virtual. Para compartir producciones propias o imágenes e infografías que se encontraran en la web. Fue en el 2022, que se propuso la articulación del pizarrón de la cátedra y de la cuenta de Instagram @educacionysalud.fcefyn.cba. Para dar continuidad el equipo de cátedra elabora las producciones durante el primer semestre. Se pretende que estos espacios de las efemérides se constituyan en un lugar de encuentro y diálogo, no solo entre entre lxs estudiantes y docentes de este espacio curricular, sino también con otrxs que recorran los pasillos de la FCEfYN e incluso personas externas a la universidad o de otras carreras y áreas que sigan la cuenta de instagram de la cátedra.

Descripción

Durante estos años de recuperación en contexto de pandemia y postpandemia de la estrategia y reconstrucción del *espacio de las efemérides* se seleccionaron y diseñaron aproximadamente 50 acciones de comunicación en salud. Estas pueden clasificarse en seis categorías: salud mental, enfermedades transmisibles y no transmisibles, la salud como derecho, salud y ambiente y estilos de vida. Aproximadamente en el 40 % fueron elaboradas por el equipo de cátedra mientras que en las restantes la autoría corresponde a las y los estudiantes. Algunos ejemplos fueron: 10 de octubre “Día mundial de la salud mental”, 27 de septiembre “Día nacional de los derechos de niños, niñas y adolescentes”, Segunda semana de Marzo “Sensibilización sobre el consumo de sal”, 03 de noviembre “Día de Una Sola Salud”, entre otras.

Evaluación y valoración general de la propuesta

El uso de efemérides como estrategia para la formación docente en el marco de Educación para la salud permitió tanto al estudiantado como al público destinatario del *espacio de las efemérides* la valoración de la salud como un concepto complejo, que depende de estilos de vida y de condiciones ambientales desde una mirada multidisciplinar, el compromiso con la realidad local y regional, mediante acciones de salud desde un criterio de democratización; y la reflexión sobre el rol docente en la construcción de herramientas didácticas que se adecúen a diversos contextos. Finalmente, este

espacio se constituyó en lugar para el encuentro de una diversidad de voces, miradas, acciones, movimientos y cambios, abandonando la reproducción de historias únicas, cerradas y estereotipadas sino vinculadas a distintas esferas de lo social, lo político, lo económico, lo ambiental, la salud, la educación, la perspectiva de género, entre otras.

Referencias bibliográficas

Dussel, I. y Southwell, M. (2009). Los rituales escolares: pasado y presente de una práctica colectiva. *Revista El Monitor de la educación*, 21, 26-29. Ministerio de Educación de la Nación, CABA.

Disponible en: http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/monitor/monitor/monitor_2009_n21.pdf

Organización Panamericana de la Salud. Días Internacionales de las Naciones Unidas. Disponible en:

<https://www.un.org/es/observances>

¿Por qué estudiar informática en Ingeniería Agronómica?

Caso de estudio Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias

Patricia Beatriz Gimeno¹, Viviana Lucia Gasull¹, Claudio Ariel Savini¹

¹ Universidad Nacional de San Luis, Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de San Luis, FICA. Universidad Nacional de San Luis, FICA.

patricia.gimeno4@gmail.com

Resumen: La asignatura Acreditación de Conocimientos en Computación, de segundo año de la carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de San Luis, tiene como objetivo la adquisición de conocimientos y destrezas sobre hardware, software y herramientas ofimáticas, de tal manera que permita a los estudiantes sentar las bases que luego profundizaran a lo largo de su carrera y posteriormente en el ejercicio profesional. Anualmente el equipo docente se encontraba con estudiantes que creían que estos contenidos no le aportaban a su futuro desempeño profesional. Este trabajo expone una estrategia diseñada para involucrar a los estudiantes en la búsqueda de las respuestas que les permitan entender porque los contenidos cubiertos en la asignatura son de interés para su desempeño, tanto durante su carrera como en su futuro como profesionales.

Palabras Clave: agromática, motivación, estrategias de aprendizaje.

Introducción

Hablar hoy de la transformación que ha supuesto la incorporación de la informática en todos los ámbitos de la ciencia es redundante. El sector agropecuario, que demanda información confiable para la toma de decisiones, forma parte de los sectores y áreas que requieren cada vez más de la disponibilidad y procesamiento de la información.

Este sector avanza por el camino del desarrollo y no se puede encerrar en los moldes tradicionales. Un porcentaje cada vez mayor de la población agraria, transita el tipo de agricultura moderna (Greñón, 1986). “Estos agricultores que, estando orgullosos de trabajar en el sector más antiguo de actividad, se sienten capaces de sintonizar con los avances tecnológicos, son los que dan pie para que hoy pueda hablarse con toda propiedad de informática y agricultura, hasta tal punto que se haya inventado fuera de nuestras fronteras y adoptado en nuestro país una palabra que une ambos términos indisolublemente: la Agromática” (Gómez Torán, 1986) .

Cabe mencionar que el enfoque de la asignatura en relación al hardware se centra en la incorporación de una terminología básica acorde a un profesional y a entender que elementos de un equipo informático impactan en el precio del mismo y porqué. En cuanto al software se busca formar usuarios competentes en aplicaciones ofimáticas.

Mayoritariamente los estudiantes que eligen la carrera Ingeniería Agronómica, son de la ciudad y de la zona de influencia, que, si bien son nativos digitales y en su gran mayoría manejan redes sociales, aplicaciones móviles y aplicaciones lúdicas, no ven el valor de aprender conceptos básicos de informática. Anualmente observábamos que la actitud de los estudiantes era más bien pasiva o distante, como si ellos, futuros Ingenieros Agrónomos, nunca fueran a utilizar dichas herramientas, por lo cual, el equipo docente aportaba recortes, notas en la web de profesionales de la agronomía que mostraran los beneficios del uso de las aplicaciones en su desempeño.

Diseño de la propuesta

Lo anteriormente expuesto motivó el diseño de una propuesta que involucró a los estudiantes en el tema. La misma consistió en realizar entrevistas en diversos formatos a docentes, estudiantes avanzados, profesionales del medio, profesionales del INTA, entre otros, que los desafiaron en la incorporación distintas aplicaciones innovadoras que consideraran oportunas. Posteriormente las entrevistas se subían a un pizarrón digital al que se accedía desde la plataforma de trabajo. La propuesta incluía una puesta en común de los aprendizajes realizada por los mismos entrevistadores, focalizando en aquellos puntos que consideraran de mayor interés. El equipo docente que ya había visto las entrevistas, actuaba de moderador y realizaba preguntas al grupo para sumarizar aspectos relevantes.

La entrevista debía incluir, datos del entrevistado, si usaba en su trabajo herramientas ofimáticas y cuáles. Si dichas herramientas le simplificaban o no el trabajo. Si usaba software específico describiendo el mismo. Por último, cualquier otra recomendación que consideraran oportuna.

Resultados y conclusión

1. Involucrar a los estudiantes con los temas de la asignatura generó una actitud de mayor compromiso y otro interés sobre los temas.
2. Escuchar de profesionales y futuros profesionales su experiencia personal y aprendizajes, generó empatía. La identificación con experiencias de otros siempre es fructífera.
3. Hacer que los estudiantes sean partícipes de sus aprendizajes los compromete con el estudio, puesto que toman un rol activo en el mismo.
4. Construir una videoteca permite que estas experiencias sean capitalizadas por futuras cohortes.

Referencia Bibliográfica

Gómez Torán, P. (1986). La informática, una herramienta al servicio del agricultor. Madrid: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Ediciones Mundi-Prensa.

Greñón, D. (1986). Agromática: Aplicaciones informáticas en la empresa agropecuaria. Buenos Aires.: PNATTI. Subsecretaría de Informática y Desarrollo, SECyT.

Potenciando el Aprendizaje Interactivo: Propuesta de un Chatbot en los Trabajos Prácticos de Farmacognosia

Ingrid Maria Cufre¹, Marina Rocío Saavedra¹, Verónica Paola Tarcaya¹

¹ Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Farmacognosia.

ingridcufre@gmail.com

Resumen: Esta propuesta busca implementar un chatbot como herramienta de apoyo en un trabajo práctico de laboratorio de Farmacognosia. El chatbot recopilará y responderá preguntas frecuentes de los alumnos. Se diseñarán respuestas automáticas para las consultas más comunes y se explorarán opciones de acceso, como un código QR en la guía de trabajos prácticos o una línea de WhatsApp exclusiva. Se evaluará periódicamente el desempeño del chatbot y se recopilarán comentarios de los estudiantes y docentes para mejorarlo. Se espera que el uso del chatbot aumente la interacción con el mismo, brinde soporte en tiempo real, personalice el aprendizaje, ahorre tiempo y recursos al proporcionar respuestas instantáneas, genere retroalimentación continua y permita a los estudiantes adquirir experiencia en tecnologías emergentes. Estos beneficios mejorarían la calidad del trabajo práctico y enriquecerían la experiencia educativa de los estudiantes.

Palabras Clave: bot conversacional, tecnologías emergentes, inteligencia artificial, actividad práctica

Introducción

Los chatbot se consideran un modelo de aplicación tecnológica que promueve de manera efectiva la comunicación interpersonal y el aprendizaje. Estos proporcionan diferentes tipos de información y conocimientos a través de métodos interactivos e interfaces fáciles de usar (Hwang y Chang, 2021). Varios estudios han revelado los beneficios de utilizar chatbots en entornos educativos, como brindar a los usuarios una experiencia de aprendizaje agradable al permitir la interacción en tiempo real, mejorar las habilidades de comunicación entre pares y aumentar la eficiencia del aprendizaje de los estudiantes (Hwang y Chang, 2021). En el aprendizaje mediado por chatbot, los estudiantes que entienden el uso y el valor del chatbot antes de usarlo, generalmente se sienten más contentos con el aprendizaje mediante el chatbot. Por lo tanto, es fundamental comprender los beneficios y las limitaciones percibidos por los estudiantes con los chatbots en la educación superior (Lidén y Nilros, 2020).

Objetivos

La presente propuesta tiene como objetivo implementar un chatbot como herramienta de apoyo en un trabajo práctico de laboratorio de Farmacognosia. El chatbot se diseñará para recopilar y

responder preguntas frecuentes planteadas por los alumnos durante la realización del trabajo práctico. Se explorarán diferentes aplicaciones para la creación del mismo y para el acceso al chatbot, como un código QR en la guía de trabajos prácticos o una línea de WhatsApp exclusiva.

Desarrollo

En el diseño del chatbot, se pretende desarrollarlo de modo tal que esté programado para responder preguntas frecuentes relacionadas con el trabajo práctico de laboratorio. Para esto, se identificarán las consultas más comunes que los estudiantes suelen plantear durante la realización del mismo. Se diseñarán respuestas automáticas para las consultas más frecuentes que los estudiantes realicen. Estas respuestas serán precisas y brindarán la información necesaria para resolver las dudas planteadas.

Se explorarán diversas aplicaciones para la creación del mismo, como por ejemplo Chatfuel, Landbot.io, Botsify, Dialogflow, HubSpot, entre otras, así como también diferentes opciones para el acceso al chatbot. Una de ellas es la inclusión de un código QR en la guía de trabajos prácticos o sobre la mesada del laboratorio, que los estudiantes podrán escanear con sus dispositivos móviles para acceder al mismo. Otra opción es proporcionar una línea de WhatsApp exclusiva donde los estudiantes podrán realizar sus consultas al chatbot.

Por otra parte, se realizará una evaluación periódica del desempeño del chatbot, recopilando comentarios y sugerencias de los estudiantes. Estos aportes serán utilizados para mejorar y perfeccionar las respuestas del chatbot y de esta manera implementar un sistema de evaluación y mejora continua.

Perspectivas

Se espera que el empleo del chatbot durante el trabajo práctico pueda aumentar la interacción con el mismo, ofrecer soporte en tiempo real, personalizar el aprendizaje, ahorrar tiempo y recursos al proporcionar respuestas instantáneas a consultas comunes evitando demoras en la obtención de respuestas, generar una retroalimentación continua, y permitir a los estudiantes adquirir experiencia con tecnologías emergentes como la inteligencia artificial y el procesamiento del lenguaje natural. Estos beneficios podrían mejorar la calidad del trabajo práctico y enriquecer la experiencia educativa de los estudiantes.

Referencias bibliográficas

- Lidén A., Nilros, K. (2020). *Perceived benefits and limitations of chatbots in higher education*. Linnaeus University, Sweden.
- Hwang, G., Chang, C. (2021). A review of opportunities and challenges of chatbots in education. *Interactive Learning Environments*. DOI: 10.1080/10494820.2021.1952615

Práctica experimental de Conservación de momento lineal y colisiones con uso del simulador

Fernando Soria¹, Yanina Zuazquita¹

¹ Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Resistencia, Física I.

yaninazuazquita@gfe.frre.utn.edu.ar

Resumen: En este análisis se presentará una estrategia didáctica del diseño de enseñanza basada en la autorregulación. Esta secuencia didáctica se desarrollará para el tema “Conservación del momento lineal y colisiones”. El objeto es proponer el estudio y análisis de conceptos físicos relacionados con actividades cotidianas y observables por los estudiantes, de manera que podamos centrar la enseñanza del fenómeno físico en el alumno utilizando herramientas de la Tecnología de la Información y Comunicación. La utilización de estas herramientas, por su potencialidad y versatilidad, pueden contribuir a la elaboración de las actividades, reorientando la comprensión de los fenómenos físicos en distintos contextos, favoreciendo procesos de aprendizajes significativos. El uso del Portafolios y el entrenamiento en su uso: metodología, conceptos y rúbrica de evaluación; diseñar la formación experimental que le permita relacionar el concepto físico, la comprensión de éste; e implementar para conseguir conclusiones del mismo.

Palabras Clave: momento lineal, enseñanza de la Física, procesos de aprendizaje.

Objetivos

Identificar los conceptos que se encuentran involucrados en la conservación del momento lineal y analizar, mediante la ejecución del simulador, los datos obtenidos.

Trabajar en equipo durante el avance de la actividad y socializar los resultados y conclusiones.

Fundamento y Estrategia Metodológica

La enseñanza de la física mecánica en la universidad argentina y la bibliografía más utilizada se funda en el cálculo y ejercicios tipo lo que conduce a una enseñanza magistral de teoría por una parte y la resolución de ejercicios por otra, generándose inclusive las evaluaciones tanto parciales como integradores y/o exámenes finales de idéntica manera. El objetivo del presente trabajo es la propuesta de un proceso enseñanza-aprendizaje alternativa, centrada en el estudiante, que se pueda implementar tanto en la formación experimental como en las clases teóricas-prácticas. En ellas se incluirán herramientas tecnológicas varias, como el empleo de simuladores, que induzcan a la

motivación del estudiante. Estas actividades irán orientadas a la comprensión de fenómenos físicos en distintos contextos que favorezcan el aprendizaje significativo.

La secuencia didáctica será llevada a cabo por la cátedra de Física I, en la carrera Ingeniería en Sistemas de Información. La modalidad de dictado es híbrida, siendo un total de 150 estudiantes, el 50% de ellos asisten en forma presencial al edificio de la Facultad, y el resto en forma sincrónica mediante la plataforma Zoom, con la que se conectan en forma simultánea. Éstos mismos a su vez, se divide en sesiones de 3 a 4 estudiantes para trabajar en grupos reducidos, con documentos compartidos en línea.

La estrategia utilizada en clase será la de aula – taller, con presencia de los docentes asignados al curso. La misma incluye una introducción teórica usada como disparador para identificar los conocimientos previos de los estudiantes e intercambiar opiniones, construyendo un mapa mental con la herramienta MindMeister en forma colaborativa, luego conceptos de la técnica operativa a utilizar en el Simulador Phet Colorado: Colisiones, para el desarrollo de la experiencia. Finalizada la clase, se continúa con la actividad guiada por medio del Campus Virtual y se extiende dos semanas para la elaboración del informe, y su presentación que constará del análisis de los datos obtenidos, corroboración de las suposiciones planteadas previas. Como cierre, de manera presencial explicarán las conclusiones y presentarán el prototipo “Péndulo de Newton” como validación de la conservación del momento lineal y colisiones, en los contextos analizados.

Finalizada esta etapa, se prevé una evaluación mediante el uso de la aplicación CoRubric que les permita a los estudiantes tener idea de cómo ven sus pares y los docentes su producción, en qué medida han alcanzado el aprendizaje y cuáles fueron sus principales dificultades en el desarrollo de la experiencia para la comprensión del fenómeno físico analizado y que les aporte como refuerzo del tema.

Referencias bibliográficas

Ablanque Ramírez, J. (2010). *Laboratorio de física con soporte interactivo en Moodle*. Pearson Educación.

Fontana Gebara, M. J. (2018). *Estrategias didácticas para la enseñanza de la Física*. Editorial Universidad de Burgos.

Implementación de un “juego de roles” en Farmacognosia como estrategia de aprendizaje activo

Daiana Retta¹, Adriana Ouviaña¹, Jerónimo Ulloa¹, Flavia Redko¹

¹ Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Farmacognosia.

fredko@ffyb.uba.ar

Resumen: Este trabajo representa la experiencia de aula en la que se ha implementado la estrategia del “*juego de roles*” como instrumento de aprendizaje activo en la formación de alumnos universitarios. Se presenta el estudio de caso de tipo único e intrínseco, en el que se analiza el accionar de los estudiantes de la asignatura Farmacognosia (FFYB-UBA) que permite fomentar la adquisición de competencias como futuros profesionales. Los resultados obtenidos evidenciaron que los alumnos demostraron interés y compromiso con la actividad, aceptando el rol de investigadores y oradores. Esta actividad gamificada permitió que el cierre de una actividad práctica integradora potencie el autoaprendizaje, así como la toma de decisiones, la formación de criterio, la valoración y aceptación de las opiniones de sus compañeros.

Palabras Clave: Juego de roles, autoaprendizaje, actividad grupal

Introducción

La gamificación es una de las nuevas herramientas utilizadas en educación superior como instrumento de motivación para los estudiantes. El “*juego de roles*” o “*role play games*” es una de las técnicas utilizadas en gamificación que permite incorporar esta estrategia pedagógica en el aula permitiendo que a través de la simulación se acerquen los alumnos a situaciones y elementos similares a la realidad, pero en forma artificial, a fin de entrenarlos en habilidades prácticas y operativas, manteniendo eventos complejos controlados, para evitar riesgos (Davini, 2008). El objetivo de la inclusión de esta experiencia de aula se llevó a cabo para que los alumnos pudieran: a) desarrollar habilidades socio-comunicativas, b) comprobar si poseen aptitudes profesionales tales como trabajo en equipo, liderazgo, proactividad, toma de decisiones, c) promover el aprendizaje activo para fomentar las competencias, y d) motivar hacia el trabajo académico.

Desarrollo de la experiencia

En la experiencia áulica aquí presentada se implementó el “*juego de roles*” en la asignatura Farmacognosia, materia del 8vo cuatrimestre de la carrera de Farmacia en la Facultad de Farmacia y Bioquímica, de la Universidad de Buenos Aires.

Esta actividad representa un estudio de caso del *tipo intrínseco*, dado que tiene sus propias especificaciones, y de tipo *único* ya que realiza un estudio particular de una instancia o evento (en un individuo, grupo, comunidad o una sociedad) con el propósito de obtener información del estado actual del mismo. La propuesta se incluyó para dar cierre a la actividad integradora denominada “Congresito”. Esta actividad integradora consta de realizar la búsqueda y selección de un trabajo científico a partir de una serie de palabras Claves asignadas a cada grupo. A partir de esta selección, los alumnos deben justificar su selección y preparar una presentación con el trabajo científico. Es así que, para realizar la presentación en el aula de los trabajos seleccionados, se pensó en incorporar una estrategia lúdica como es el “*Juego de Roles*”. En la actividad participaron los 17 alumnos de la comisión 04 de la cursada 2022, distribuidos en 5 grupos de 3-4 alumnos. Para el desarrollo de la actividad gamificada se simuló un evento científico con presentación de trabajos científicos en forma oral, en grupos, con el apoyo visual de pósteres en formato digital.

Durante las etapas iniciales de la actividad los docentes dirigimos la simulación asignando los pasos a tener en cuenta y las reglas sobre cómo preparar y exponer los trabajos. Las etapas de orientación se llevaron a cabo por medio del campus virtual de la materia. Al comienzo de la jornada de exposición oral se realizó la acreditación que representó la “*puesta en escena*” del encuentro científico. A los alumnos se les solicitó que utilizaran correctamente la terminología científico-técnica, y se limitó el tiempo de exposición a 15 minutos. Al finalizar las exposiciones los alumnos fueron invitados a asistir a un “*coffee break*” que proporcionó un espacio adecuado para realizar el cierre de la actividad gamificada con un encuentro distendido.

Resultados y discusión

Los estudiantes asumieron un rol protagónico de acuerdo a lo acordado en cada grupo, respetando los perfiles y personalidades de cada uno de los participantes. La actividad propició el desarrollo habilidades de interacción con otros ya que se requiere de organización grupal y discusión entre pares y en este aspecto también, la toma de decisiones. Los trabajos presentados se encontraban compartidos en un mural virtual (Padlet) para toda la comisión. La actividad implicó aprendizaje colaborativo e individual. El hecho de presentarse un número pequeño de grupos (5 en total) favoreció la dinámica de la actividad. Los alumnos, valoraron la actividad como “muy interesante” (53%) e interesante (29%), además demostraron interés y compromiso con la propuesta, aceptando el rol de investigadores y oradores. Al finalizar la exposición de cada grupo, el equipo docente valoró la calidad de la presentación de los trabajos y la capacidad de los estudiantes para discutir y justificar las metodologías de análisis, los recursos utilizados, las implicancias de los trabajos científicos expuestos, así como también las limitaciones, de acuerdo a los conocimientos de la materia. Además, el resto de los estudiantes también participó en la discusión de las presentaciones de sus compañeros y les realizó preguntas a los expositores. Esto favoreció la escucha activa, la discusión entre pares y la retroalimentación. La importancia del “*role play*” radica en que los protagonistas, al

verse enfrentados a una situación simulada, deben hacer frente a la necesidad de integrar sus conocimientos en función de una tarea determinada, la que están dramatizando. La evidencia señala que el “juego de roles” permite: 1) motivar a los estudiantes y les ayuda a asumir ideas y posiciones; 2) desarrollar de habilidades para la toma de decisiones; 3) estimular el trabajo en equipo, y 4) responsabilizarse de su propio aprendizaje (Valladares y col., 2019).

Conclusiones

La inclusión de esta estrategia lúdica como lo es la actividad gamificada de “juegos de roles” acercó a los estudiantes a situaciones que en muchos casos solo son partícipes como simples espectadores, con esta técnica pasaron a ser los protagonistas y además los acercó a experiencias vinculadas a actividades académico-científicas. Consideramos que la implementación de esta estrategia educativa superó las expectativas y los resultados obtenidos nos alienta a seguir sumando estrategias gamificadas que acercan a los estudiantes a su rol profesional. En este sentido, pudimos observar que a partir de la propuesta los alumnos han podido: I) Potenciar el autoaprendizaje; II) Orientar en la toma de decisiones, formación de criterio, valoración y aceptación de las opiniones de sus compañeros, y III) Vincular el proceso formativo con situaciones simuladas.

Referencias bibliográficas

- Davini M. (2008). Métodos de enseñanza: didáctica general para maestros y profesores. Ed. Bs.As. Sanlillana, p.240; <https://isfd112-bue.infod.edu.ar/sitio/upload/DaviniMetodos-de-ensenanza.pdf>
- Valladares V. y col. (2019). Juego de roles como método de enseñanza de Farmacología para estudiantes de la carrera de enfermería. *Educación Médica*, 20(4):206-212.

Práctica educativa de la Cátedra de Nutrición (FFyB-UBA) que atraviesa la docencia, investigación y extensión

Silvina Mariela Vidueiros¹, Silvana Fleischman¹, María Fernanda Godoy¹, Adriana Weisstaub¹, Liliana Zago¹, María Susana Feliú¹, Anabel Pallaro¹

¹ Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Nutrición.
simavidu@ffyb.uba.ar

Resumen: La ingesta excesiva de sodio, cuya fuente principal es la sal de mesa y la contenida en los alimentos que consumimos, se asocia con hipertensión, enfermedades cardiovasculares, renales y accidentes cerebrovasculares. El objetivo de esta práctica educativa es estimar la ingesta diaria de sal mediante la determinación de sodio urinario y evaluar la percepción respecto al consumo de sal mediante una encuesta sobre conocimientos, actitudes y comportamiento en torno a la sal alimentaria en estudiantes universitarios de Farmacia y Bioquímica, cursantes de la asignatura Nutrición, como una herramienta potente que permite trabajar los contenidos áulicos, así como tener un diagnóstico de situación para diseñar estrategias de prevención en hipertensión y salud. Se propone extender esta actividad a estudiantes del nivel medio, para concientizar sobre el riesgo de la elevada ingesta de sodio y promover el desarrollo de hábitos saludables destinados a prevenir la aparición de enfermedades crónicas no transmisibles.

Palabras Clave: práctica didáctica, consumo de sodio, hipertensión, concientización

Desarrollo

Las enfermedades no transmisibles (ENT) constituyen la principal causa de morbimortalidad en todo el mundo, por lo cual todas aquellas intervenciones destinadas a combatirlas tienen un alto impacto en la salud de la comunidad. La ingesta excesiva de sodio, cuya fuente principal es la sal de mesa y la sal contenida en los alimentos que consumimos, se asocia con diversas ENT, como la hipertensión, las enfermedades cardiovasculares, renales y los accidentes cerebrovasculares. Por ello, disminuir el consumo de sodio puede contribuir a la reducción de la tensión arterial y el riesgo de dichas enfermedades. En Argentina, en promedio, se estima que el consumo de sodio expresado en gramos de sal de mesa por persona supera con creces la recomendación de la Organización Mundial de la Salud de 2 gramos de sodio, equivalentes a 5 gramos de sal al día. Asimismo, según la Encuesta Nacional de Factores de Riesgo, la prevalencia de presión arterial alta en nuestra población es de 34,6% a partir de los 18 años¹.

La iniciativa Acción Mundial sobre Sal y Salud considera que el 70 por ciento de la sal que se consume proviene de los alimentos envasados, enlatados, congelados y panificados. Por ello, a nivel local, a

partir de la Iniciativa Menos Sal Más Vida del Ministerio de Salud de la Nación, se acordó con la industria alimentaria reducir el contenido de sal que se incluye en los alimentos industrializados, así como generar estrategias de reducción en la actividad panadera y de los locales gastronómicos. Otras acciones como el etiquetado frontal de los alimentos, la educación del consumidor o la difusión de las guías alimentarias argentinas contribuyen a la reducción. Además de las acciones comunitarias, es imprescindible la prevención a nivel individual, por lo cual se focaliza en concientizar a la población sobre la necesidad de disminuir la incorporación de sal en las comidas y el uso del salero en la mesa.

Para reducir la sal en la alimentación, la Organización Mundial de la Salud recomienda la creación de un entorno propicio por medio de intervenciones en el plano local y la promoción de ámbitos favorecedores de una alimentación sana en las aulas, los lugares de trabajo, las comunidades y las ciudades. En este punto, adquieren importancia las prácticas educativas que a los distintos niveles promuevan estilos de vida saludables en los estudiantes. De esta manera, los beneficiarios directos son los estudiantes e indirectamente también lo son sus familias y, por ende, la comunidad.

Por lo tanto, el objetivo de la práctica educativa propuesta por la Cátedra de Nutrición de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires es conocer la cantidad de sal que se ingiere diariamente y evaluar la percepción de los estudiantes respecto del consumo de sal mediante una encuesta sobre conocimientos, actitudes y comportamiento en torno a la sal alimentaria, como herramientas potentes que permiten trabajar los contenidos en el aula, así como tener un diagnóstico de situación destinados a diseñar estrategias de prevención en hipertensión y salud. Para cumplir con este objetivo, la ingesta de sal se determinó a través de la excreción urinaria de sodio por el método del ión selectivo; por otra parte, se utilizó el cuestionario de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) para evaluar la percepción respecto al consumo de sal alimentaria².

En particular, las encuestas alimentarias a la población son un inicio para estimar el consumo de sodio. Sin embargo, ante la imposibilidad de contabilizar la sal agregada tanto en las preparaciones culinarias como en el plato de comida mismo, y debido a que la principal vía de excreción de sodio es la urinaria, la excreción de sodio en orina es indicadora del consumo de sodio. Por ello, desde el año 2012 en la cátedra de Nutrición desarrollamos esta práctica educativa que viene demostrando la excesiva ingesta de sal de los estudiantes de cuarto y quinto año de las carreras de Farmacia y Bioquímica, siendo mayor a 5 gramos en más del 80% de los mismos con un correlato en la presión arterial. Este hallazgo discrepa de las respuestas al cuestionario OPS, actividad realizada en el aula virtual de la asignatura, en la cual 50% de los estudiantes refirieron consumir la cantidad justa de sal frente a 25% que reconocieron consumir mucho/exagerado³. Asimismo, en trabajos de investigación realizados en la comunidad por nuestro grupo de trabajo, se demostró una excesiva ingesta de sodio en adultos asistentes a centros de atención primaria de la salud, incluso en aquellos que recibían medicación antihipertensiva.

Por otra parte, considerando que los hábitos alimentarios se arraigan durante la adolescencia y que los estudiantes pueden ser transmisores de comportamientos y actitudes saludables en torno a la sal en el seno de sus familias, desde la Cátedra de Nutrición se llevará a cabo un proyecto de extensión universitaria con alumnos de las carreras de Farmacia y Bioquímica, que tiene como destinatarios a estudiantes de escuelas del nivel medio. Realizar una práctica educativa en este nivel de educación es beneficioso en la prevención del elevado consumo de sodio y la hipertensión arterial, creando un entorno propicio para que se adopte tempranamente una dieta normosódica en el contexto de la promoción de un estilo de vida sano.

De esta manera, se articula la práctica social educativa de la universidad con las prácticas educativas en la escuela media en el marco de los proyectos de investigación que se vienen realizando en la cátedra de Nutrición desde hace diez años sobre la evaluación del excesivo consumo de sodio en poblaciones.

Esto permite unificar esfuerzos y compartir experiencias y datos, aprovechando los recursos y equipos, jerarquizando la actividad docente en el marco de las acciones de extensión universitaria, valorando el impacto en el currículo y las acciones pedagógicas que resignifiquen la práctica social.

Referencias bibliográficas

Instituto Nacional de Estadística y Censos - I.N.D.E.C. (2019). *4° Encuesta Nacional de Factores de Riesgo. Resultados definitivos.*

https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/publicaciones/enfr_2018_resultados_definitivos.pdf

Grupo Regional de Expertos de la Organización Panamericana de Salud y Organización Mundial de Salud (OPS-OMS) para la prevención de las enfermedades cardiovasculares mediante la reducción de la ingesta de sal en toda la población. (2010). *Protocolo de determinación de la concentración de sodio en muestras de orina de veinticuatro horas en la población.*

http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=21515&Itemid

Fernandez, I., Godoy, M.F., Feliu, M.S., Vidueiros, S.M., Pallaro, A.N. (2018). Conocimientos, actitudes y comportamiento en torno a la sal alimentaria de adultos jóvenes universitarios: Asociación con la ingesta de sal. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 24(3).

https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC_2018_3_02_Ingesta_sal_jovenes_universitarios.pdf

Estimulando el desarrollo de habilidades imprescindibles...Una experiencia de cursada diferente

Verónica Burstein¹, Ignacio Beccacece¹, Marianela Serradell¹, Cristian Mena¹, Mariel Almeida¹, Laura Chiapello¹, Laura Cervi¹, Lorena Guasconi¹

¹Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Químicas, Parasitología y Micología.
vburstein@unc.edu.ar

Resumen: En el 2022, luego de dos años de cursadas virtuales y desafiados por un escenario que había cambiado y evidenciaba aún más la necesidad de transformar nuestras prácticas docentes, volvimos a la presencialidad implementando una modalidad diferente para el dictado de Seminarios que forman parte de actividades obligatorias de la asignatura Parasitología y Micología. Para ello diseñamos clases que proponían una dinámica grupal para resolución de casos clínicos seguida del desafío de comunicar y defender resultados mediante una exposición oral. Es así como emprendimos el reto de estimular en los/las estudiantes el desarrollo de habilidades que consideramos imprescindibles tanto para la vida profesional como personal.

Palabras Clave: Habilidades, Aprendizaje Significativo, Aprendizaje Basado en Problemas, Trabajo en grupo, Pensamiento Crítico.

Diseñando una cursada diferente...Persiguiendo la construcción de aprendizajes significativos y la formación de individuos competentes

En este trabajo compartimos nuestra experiencia durante la cursada 2022 de la asignatura Parasitología y Micología, dictada en el ciclo superior de la carrera de Bioquímica, en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba.

Luego de dos años de cursadas virtuales, y atravesados por la pandemia que ofició de punto de inflexión, era aún más evidente la necesidad de producir un cambio en la forma de enseñar a estudiantes que aprenden de maneras diferentes. Los posibles impactos de la virtualidad en las relaciones interpersonales (docente-estudiante, estudiante-estudiante), en la capacidad de comunicación, en la participación durante el desarrollo de las clases, entre otros, establecieron un escenario incierto. Es así como, desafiados por una realidad cambiante, decidimos repensar y adaptar nuestra práctica docente, persiguiendo como objetivos fomentar la construcción de aprendizajes significativos y estimular el desarrollo de habilidades fundamentales que permitan formar individuos competentes. Específicamente, que los/las estudiantes sean capaces de resolver problemas en base a los conocimientos adquiridos, puedan transferir lo que aprendieron, y

construyan su camino hacia la meta del autoaprendizaje.

Para ello diseñamos clases que proponían el trabajo en grupos, abordando la resolución de casos clínicos (aprendizaje basado en problemas) y posteriormente la exposición y defensa oral de los resultados al resto de los integrantes de la misma. En el transcurso de las actividades, los docentes intervinieron para guiar, evaluar el desempeño de los/las estudiantes (del cual dependía la aprobación de la actividad) contemplando el trabajo en grupo, la participación activa y equitativa, la búsqueda de información de diferentes fuentes, la exposición, los debates generados entre pares, etc.; y reforzar contenidos importantes. En definitiva, fueron los mismos estudiantes quienes marcaron el ritmo de las clases.

A nivel organizativo, se generó (por primera vez) una rúbrica que establecía los criterios de evaluación continua de las actividades, y permitía transparentar este proceso. Además, el trabajo en duplas docentes durante cada clase ayudó a no sucumbir en la comodidad de una clase magistral, aportó multiplicidad en las formas de enseñar, y fortaleció el trabajo en equipo docente.

Uno de los mayores desafíos fue superar la resistencia inicial que encontramos en los/las estudiantes frente a una propuesta de trabajo diferente, no solo en la metodología sino también en la modalidad de evaluación a las que estaban habituados. Sin embargo, a medida que transcurrían las diferentes clases, compartimos experiencias muy enriquecedoras en las que evidenciamos la adquisición progresiva de conocimientos propios de la asignatura y de habilidades como asunción de roles, división de tareas, adquisición de pensamiento crítico, argumentación y aplicación de diferentes criterios frente a la toma de decisiones, gestión del tiempo, aprendizaje colaborativo e inclusivo, organización de la información. Parte de estas respuestas positivas se evidenciaron en los resultados de la encuesta anual que realizamos al finalizar cada cursada, y compartimos algunos a modo de ejemplo en la siguiente figura.

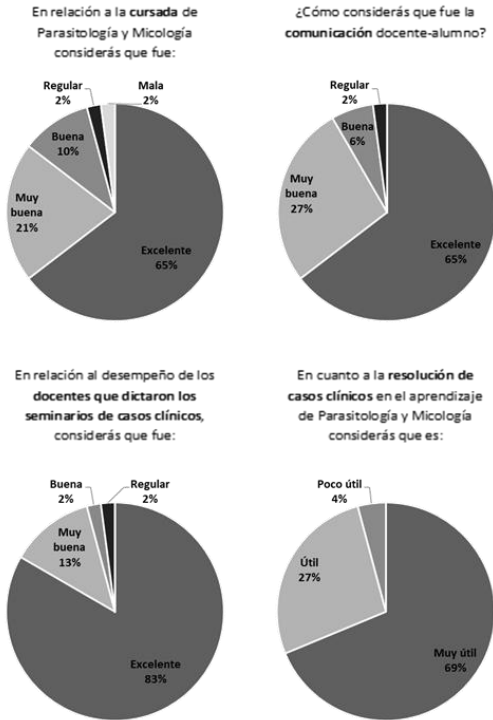


Figura: Resultados de encuesta realizada a estudiantes de la asignatura Parasitología y Micología al finalizar la cursada 2022 y algunas opiniones de los estudiantes.

Desde esta experiencia pudimos evidenciar que el planteo de problemas reales y relevantes para los/las estudiantes, que no puedan resolverse mediante un “click”, permiten abordar la construcción de aprendizajes significativos y el desarrollo de habilidades imprescindibles tanto para el desempeño profesional como personal.

El desafío de diseñar clases con formatos diferentes, que sorprendan y promuevan aprendizajes profundos y perdurables, nos permitirá transitar la incertidumbre y aprender de ella. El "hacer distinto" nos permitirá construir saberes didácticos, y plantear e implementar procesos de enseñanza-aprendizaje más inclusivos, que promuevan experiencias valiosas que dejen huellas que perduren.

Referencias bibliográficas

- Lion, C. (2021). La enseñanza universitaria: tablero para armar. *Trayectorias Universitarias*, 7(12), 047. <https://doi.org/10.24215/24690090e047>
- Lion, C. (2020). Listado de aprendizajes para la post pandemia. *Revista 12ntes*, 54.

Aprendizaje Basado en Experimentos: El caso del Laboratorio Remoto VISIR para el estudio de circuitos RC, RL y RLC

Eduardo A Arias Navarro¹, Kendall Ugalde Castro¹, José Andrés Díaz Loría¹, Carlos Arguedas Matarrita¹

¹ Universidad Estatal a Distancia (UNED), Facultad Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, Cátedra de Física para Ingenierías - Laboratorio de Experimentación Remota.
earias@uned.ac.cr

Resumen: En este trabajo se presenta la propuesta experimental de la construcción de tres circuitos eléctricos estructurados como RC, RL y RLC en el Laboratorio Remoto Virtual Instrument systems in Reality (VISIR) para cuantificar experimentalmente las variables de respuesta τ_c y τ_L y ω_0 en los estudiantes del Laboratorio de Física III de la Universidad Estatal a Distancia. El objetivo de esta propuesta consistió en demostrar el desempeño que propició el VISIR para el desarrollo de los circuitos bajo el enfoque didáctico de la secuencia del Aprendizaje Basado en Experimentos. Para ello, se llevó a cabo una investigación de laboratorio bajo el tipo de investigación evaluativa a través del estudio de intervención de los estudiantes con el análisis experimental de los circuitos y las valoraciones generadas a partir de un cuestionario de aprendizaje y percepción del VISIR en la secuencia didáctica. Los resultados del estudio evidenciaron hallazgos notorios con el desarrollo de los circuitos mediante el VISIR y la secuencia didáctica para el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Palabras Clave: Laboratorio Remoto, secuencia didáctica, circuitos.

Fundamentos teóricos

Laboratorios Remotos

Los Laboratorios Remotos (LR) son recursos educativos que integran herramientas de Software y Hardware y permiten la realización de actividades experimentales a distancia (Arguedas et al, 2019), además hacen posibles que estudiantes y profesores realicen este tipo de prácticas desde cualquier lugar y en cualquier momento, manejando instrumental remotamente a través de una interfaz gráfica.

Circuitos RC y RL.

El circuito RC en corriente directa (CD) consiste en una conexión en serie de una fuente de CD, un resistor y un capacitor. El montaje del circuito se muestra en la Figura 1 diagrama izquierdo.

En lugar de usar una fuente de CD resulta más conveniente construir el circuito con un generador de señales y usar una señal de salida cuadrada, de manera que cuando el voltaje es máximo se estudia la carga del capacitor y cuando el voltaje es mínimo se estudia la descarga (Torriente-García et al, 2023). Al circuito de la Figura 1 se pueden aplicar las leyes de Kirchoff para obtener la Ecuación 1.

$$V - R \frac{dq}{dt} - \frac{q}{C} = 0 \quad (\text{Ecuación 1})$$

Por otro lado, el circuito RL en CD consiste en una conexión en serie de una fuente de CD, un resistor y un inductor. El montaje del circuito se muestra en la Figura 1 diagrama derecho.

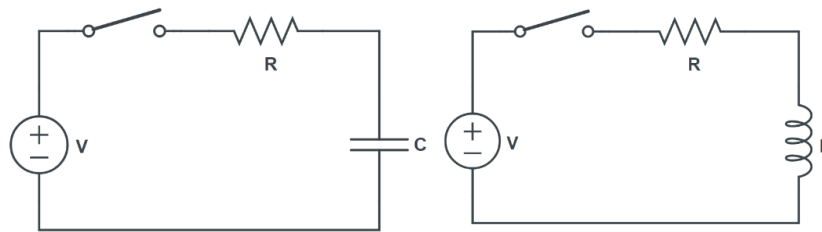


Figura 1. Diagrama de circuito RC (izquierda) y RL (derecha).

Aplicando las leyes de Kirchoff sobre el circuito de la Figura 1 (derecha) es posible determinar la Ecuación 2.

$$V - iR - L \frac{di}{dt} = 0 \quad (\text{Ecuación 2})$$

Circuitos RLC.

El circuito RLC en corriente alterna (CA) consiste en la conexión en serie de una fuente de CA (señal de voltaje sinusoidal), un capacitor, un resistor y un inductor, en la Figura 2 se muestra el montaje del diagrama del circuito.

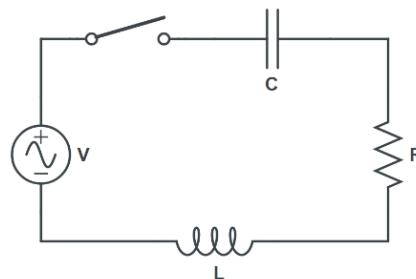


Figura 2. Diagrama de circuito RLC.

En CA la resolución de este circuito mediante las leyes de Kirchoff es compleja debido a la ecuación diferencial resultante, el problema se simplifica al utilizar el método de diagrama de fasores donde el

voltaje de cada elemento se considera como un vector que gira alrededor del origen con la misma frecuencia de la fuente de CA (Serway & Jewett, 2019). Al aplicar este método se puede expresar el voltaje en el resistor en función de la frecuencia angular según la Ecuación 3.

$$V_R(\omega) = \frac{V \cdot R}{\sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}} \quad (\text{Ecuación 3})$$

Desarrollo experimental de circuitos en VISIR.

Circuito RC y RL.

En la primera parte de esta experiencia de laboratorio el estudiante debía armar los circuitos RC y RL según las Figuras 1 usando el VISIR. Para el circuito RC se construyó un primer caso con un resistor de 10 kΩ y un capacitor de 0.1 μF, mientras que para el segundo caso se usó un resistor de 1 kΩ y un capacitor de 1 μF, en ambas situaciones se utilizó una fuente de corriente que genera una señal de entrada cuadrada con un voltaje máximo de 2 Vp (voltaje pico) y una frecuencia de 100 Hz. En la Figura 3 se muestra el diseño de estos circuitos en el entorno del VISIR.

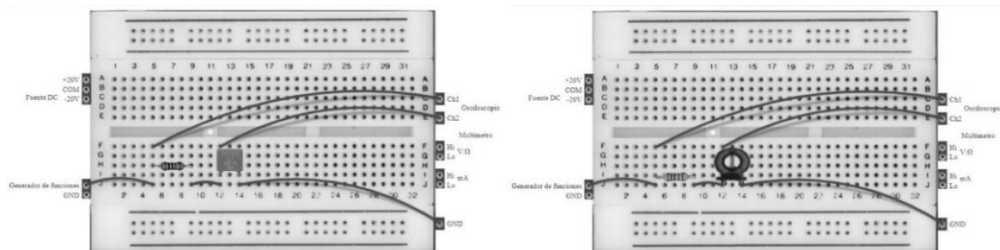


Figura 3. Montaje en el VISIR del circuito RC para el primer caso (izquierda) y RL (derecha).

Para facilitar la medición de τ_c y τ_L se usan las Ecuaciones 1 y 2, si en estas ecuaciones se considera que el capacitor o inductor alcanza la mitad de su voltaje máximo (la mitad del voltaje de la fuente), se obtiene la siguiente relación.

$$\tau_L = \frac{t_{med}}{\ln 2} \quad (\text{Ecuación 4})$$

Circuito RLC.

Para este caso el estudiante debía construir el circuito RCL según la Figura 2 usando un resistor de 100 Ω, un capacitor de 2.2 nF y un inductor de 10 mH, además como se trata de un estudio en CA debían usar la fuente generando una señal de entrada sinusoidal con un 2 Vp y una frecuencia variable. En la figura 4 se muestra el montaje de este circuito en el VISIR.

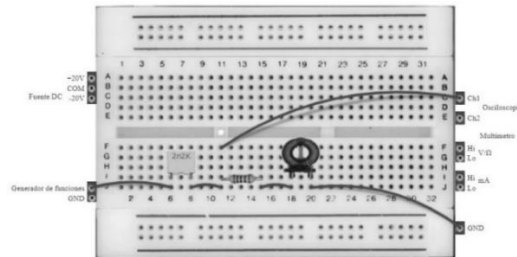


Figura 4. Montaje en el VISIR del circuito RCL.

Referencias bibliográficas

Arguedas, C; Concari, S; Rodríguez, L; Orduña, P, Ureña, F; Hernández, U; Mellos, L; Bento, S & Marchisio, S. (2019). Remote experimentation in the teaching of physics in Costa Rica: First steps. *Proc. 2019 5th Exp. Int. Conf. exp.at 2019*, no. June, pp. 208–212, 2019, doi: 10.1109/EXPAT.2019.8876553.

Serway, R. A., & Jewett, J. W. (2019). *Física para ciencias e ingeniería* (10.a ed., Vol. 2). Cengage.

Torriente-García, I., Muñoz-Pérez, F. M., Marti, A. C., Monteiro, M., Castro-Palacio, J. C., & Monsoriu, J. A. (2023). Experimenting with RC and RL series circuits using smartphones as function generators and oscilloscopes (arXiv:2303.16249). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.16249>

Impulsando competencias significativas en estadística: diseño e implementación de una secuencia de enseñanza

Verónica San Román¹, Beatriz Marrón^{1,2}, Sandra A. Hernández³

¹ Departamento de Matemática, Universidad Nacional del Sur. ² Gabinete de Didáctica de la Química, Departamento de Química, ³ Universidad Nacional del Sur. INQUISUR (UNS-CONICET).

vsanroman@gmail.com

Resumen: En la sociedad actual, donde la información es omnipresente y los datos desempeñan un papel fundamental, la alfabetización estadística se convierte en una habilidad vital para todos los ciudadanos, que puede favorecer instancias de trabajo interdisciplinar. Los futuros profesores de matemáticas, concientizados de esto, pueden guiar a sus estudiantes para que desarrollen habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y toma de decisiones informadas, preparándolos para enfrentar los retos que se presentan en un mundo cada vez más impulsado por los datos. En este trabajo, describimos el diseño e implementación de una secuencia de enseñanza destinada a introducir conceptos y procedimientos aplicados en Estadística Descriptiva, para estudiantes universitarios del Profesorado en Matemática. Adoptamos como estrategia metodológica un enfoque de aprendizaje basado en la experimentación colectiva donde se incorporan Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) que resulta una combinación poderosa para alcanzar competencias significativas en estadística matemática.

Palabras Clave: Enseñanza universitaria, Educación estadística, TIC, STEAM, Interdisciplina.

Fundamentación

El interés por enseñar probabilidad y estadística a estudiantes del Profesorado en Matemática, está relacionado con su rápido desarrollo como ciencia y su utilidad en la investigación, la vida profesional y cotidiana en nuestro mundo globalizado. Su crecimiento se impulsa gracias al uso de la tecnología para procesar grandes volúmenes de datos y comunicar resultados (Batanero, 2001).

Con el objetivo de promover estrategias de investigación e innovación para mejorar la educación, respaldamos la idea de López-Simó, Couso y Simarro, quienes sostienen la importancia de usar de herramientas digitales en el aula con una perspectiva que vaya más allá de las tendencias pasajeras, enfocándose en el porqué y el cómo utilizar cada una de estas herramientas. Asimismo, estos autores enfatizan tanto las oportunidades que brinda la enseñanza digital para el aprendizaje STEM como las oportunidades que ofrece la enseñanza STEM para el aprendizaje digital (2020, p. 20). En este contexto, los materiales didácticos adquieren un significado especial para promover el aprendizaje activo de los estudiantes. Su selección está relacionada con el potencial de estos materiales para

facilitar el aprendizaje significativo a través de la interacción de los estudiantes con las actividades propuestas, entre los propios estudiantes y también entre docentes y estudiantes, sentando así las bases para un enfoque pedagógico altamente enriquecedor (Schwartzman & Odetti, 2011).

Metodología

La planificación de esta secuencia de enseñanza se fundamenta desde una perspectiva constructivista del aprendizaje donde la realidad es una construcción interna, propia del individuo. En su desarrollo se incorporan las TIC otorgando a los estudiantes la posibilidad real de “experimentar” estadísticamente, enriqueciendo el campo perceptual y las operaciones mentales involucradas en los procesos de construcción, estructuración y análisis de información. La secuencia propuesta se divide en dos momentos. En el primer momento, se plantea el problema a investigar y se formulan las hipótesis de investigación. Además, se determinan las variables relevantes para abordar el problema, se diseña un experimento que permita recopilar los datos necesarios y se elabora el instrumento, en este caso una encuesta, para medir dichas variables. En el segundo momento, se organiza, presenta e interpreta el conjunto de datos utilizando Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). Esto permite dar un nuevo significado a los fundamentos teóricos de la Estadística Descriptiva y, a su vez, facilita la elaboración de conclusiones contextualizadas. En esta etapa se lleva a cabo el desarrollo y análisis de la propuesta.

Discusión y resultados

Los estudiantes decidieron llevar a cabo una investigación para explorar el conocimiento, opiniones y actitudes de otros estudiantes universitarios hacia la educación sexual. Su objetivo era profundizar en la percepción de los estudiantes y comprender el nivel de satisfacción con la Educación Sexual Integral (ESI) recibida durante su educación secundaria. A través de esta actividad, los estudiantes lograron: experimentar el trabajo con una base de datos, reconociendo tanto sus fortalezas como sus limitaciones; explorar con herramientas digitales, apreciando su versatilidad en el desarrollo del trabajo empírico; reconocer la importancia de interpretar y contextualizar un problema para llegar a conclusiones significativas y también reevaluar y dar un nuevo significado a los conocimientos previos de Estadística Descriptiva. Como valor agregado se contempla la posibilidad de trabajar interdisciplinariamente con profesores de ciencias naturales con un tema transversal como lo es la ESI. Esta actividad posee un gran potencial, ya que combina la teoría y la práctica, fomentando el trabajo colaborativo, el desarrollo de habilidades intelectuales y superando la simple memorización de conceptos.

Referencias bibliográficas

Batanero, C. (2001). Didáctica de la Estadística. Granada. Grupo de Investigación en Educación.
<http://www.ugr.es/local/batanero>

López Simó, V., Couso Lagarón, D., y Simarro Rodríguez, C. (2020). Educación STEM en y para el mundo digital: el papel de las herramientas digitales en el desempeño de prácticas científicas, ingenieriles y matemáticas. *Revista De Educación a Distancia (RED)*, 20(62). <https://doi.org/10.6018/red.410011>

Schwartzman, G. y Odetti, V. (2011) Los materiales didácticos en la educación en línea: sentidos, perspectivas y experiencias. En *Conferencia Internacional ICDE 2011*. Disponible en: <http://www.pent.org.ar/publicaciones/materiales-didacticos-educacion-linea-sentidos-perspectivas-experiencias>

Diseño de un disco de estructura-actividad como herramienta de enseñanza de la química de terpenos

Victoria Guadalupe Sánchez¹

¹ Universidad Nacional del Comahue, Facultad de Ingeniería, Departamento de química.

vickyzsanchez@gmail.com

Resumen: En este trabajo se presenta el diseño de un disco que muestra las estructuras de 20 de los terpenos más relevantes y su actividad biológica principal. El mismo pretende estimular y facilitar el estudio de estos compuestos presentes en las plantas y relacionar su función química con la actividad biológica. Está dirigido a estudiantes universitarios que poseen en sus planes de estudio química orgánica o química aplicada.

Palabras Clave: isopreno, aceites esenciales, actividad biológica.

Discado de terpenos

El presente trabajo tiene como objetivo presentar el diseño de un disco interactivo que muestre las estructuras de los terpenos más relevantes y su actividad biológica. Los aceites esenciales (AE) e hidrolatos, se obtienen por destilación con arrastre por vapor de agua de diferentes partes de las plantas como pueden ser hojas, tallos, flores, etc. Poseen en su composición gran variedad de sustancias, siendo las más importantes los terpenos. Se trata de compuestos orgánicos volátiles derivados del isopreno, constituido por la unión de 5 átomos de carbono. Los terpenos son metabolitos secundarios de las plantas que cumplen un rol de protección como puede ser su acción como agentes insecticidas, antimicrobianos, entre otros (Koul et al. 2008). Utilizando bibliografía especializada se diseñó un disco que muestra el nombre, la estructura química, la función orgánica principal y la actividad biológica asociada a 20 de los terpenos más importantes, (Figura 1).

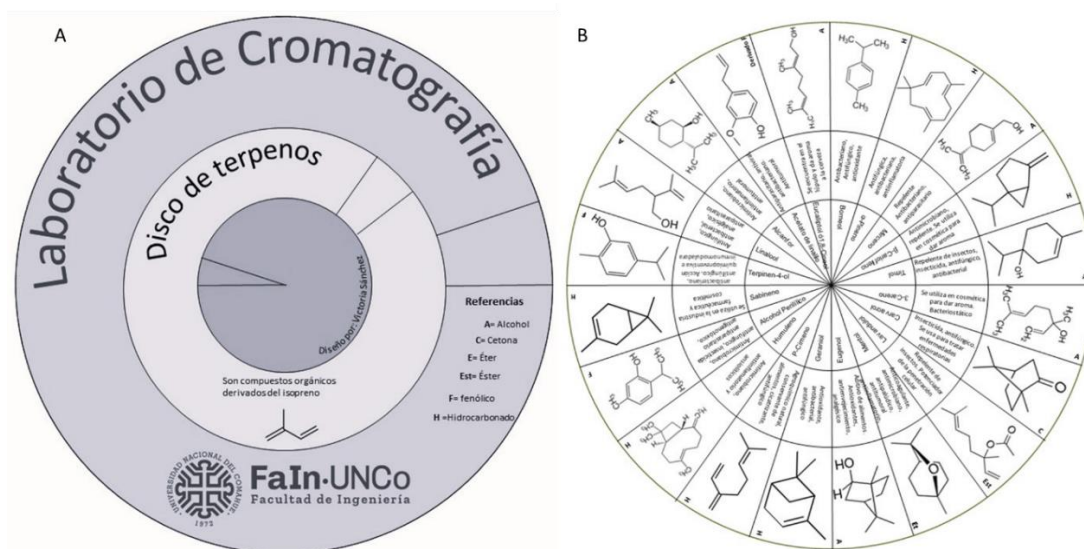


Figura 1. Disco de terpenos

Los discos, que pueden imprimirse en tamaño A3 o A4, se superponen uno sobre otro (A sobre B) y se cortan las muescas marcadas en la Figura 1 A. En el centro se realiza un pequeño orificio donde se coloca un objeto que permita unir y rotar los discos uno sobre otros (en el caso de la foto se utilizó un tornillo y una tuerca) de manera de hacer coincidir el nombre, la estructura y la actividad biológica que presenta (Figura 2).



Figura 2. Discos superpuestos

Este disco fue presentado en un stand a los estudiantes durante las quintas jornadas de investigación, extensión y posgrado de la facultad de ingeniería de la Universidad Nacional del Comahue y fue recibido con gran interés por los estudiantes, ya que presenta una forma interactiva para el estudio de estas sustancias que poseen una amplia variedad de aplicaciones,

principalmente en la industria cosmética, química, farmacéutica y alimenticia. Además, actualmente se presentan como candidatos ideales para su aplicación como potenciales agentes biocidas para la agricultura (Amiri et al. 2020).

Referencias bibliográficas

Koul O., Walia S. y Dhaliwal G.S. (2008). Essential oils as green pesticides: potential and constraints. *Biopesticides International*, 4, 63–84.

Amiri A., Mottaghipisheh J., Jamshidi-Kia F., Saeidi K., Vitalini S. y Iriti M. (2020). Antimicrobial potency of major functional foods' essential oils in liquid and vapor phases: A Short Review. *Applied Sciences*, 10(22), 8103. <https://doi.org/10.3390/app10228103>

Empleo de dos estrategias didácticas para trabajar el rol de la lectura y escritura en la materia Inmunología de los Procesos Infecciosos pre y post pandemia

María Priscila Saracino^{1,2}, Guadalupe Gimenez^{1,3}, Daniela Laura Papademetrio^{1,2}, Florencia Muñoz González^{1,2}, Adriana Sabljic^{1,2}, Pablo César Baldi^{1,2}

¹Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Departamento de Microbiología, Inmunología, Biotecnología y Genética, Cátedra de Inmunología. ² Instituto de Estudios de la Inmunidad Humoral, CONICET-Universidad de Buenos Aires. ³ Universidad de Buenos Aires, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Instituto de Investigaciones en Microbiología y Parasitología Médica, Facultad de Medicina.

mpsaracino@ffyb.uba.ar

Resumen: Este trabajo describe y discute las estrategias didácticas que diseñamos para el desarrollo de las competencias de lectura y escritura específicas del área de inmunología pre y post aislamiento social preventivo y obligatorio como equipo docente de Inmunología de los Procesos Infecciosos, asignatura de la carrera de Bioquímica, Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires. El objetivo fue el rediseño de la estrategia pedagógica que consistió en un cambio de foco de la actividad de lectoescritura que las/los estudiantes desarrollan en el contexto de la materia, pasando de escribir un informe en formato de *paper* científico a diseñar los protocolos de experimentos que se pudiesen realizar en el aula. De la comparación de ambas experiencias surge que con la segunda estrategia las/los estudiantes pudieron desempeñarse con una autonomía creciente, empoderándose de las tareas a desarrollar.

Palabras Clave: Virtualización, experimentación, aprendizaje activo, evaluación formativa.

Fundamento teórico y didáctico

Debido a la diversidad del estudiantado de la Universidad de Buenos Aires (UBA), en general, y de la Facultad de Farmacia y Bioquímica (FFyB), en particular, uno de los desafíos más importantes en la Educación Superior, aunque no solo se circunscribe a ésta, es compatibilizar y desarrollar las competencias de lectoescritura que traen las/os estudiantes con las requeridas en este nivel educativo. Entre otros factores para tener en cuenta, la carencia de estos conocimientos más los específicos de nuestra área como la matemática, física, química o biología dificulta enormemente el proceso de enculturación de las/os estudiantes en las prácticas académico-científicas produciendo, así, un aumento de la deserción a nivel universitario. Como señala Pedrinaci (2012), “el lenguaje es el

instrumento básico de comunicación y, aunque sólo sea por esta razón, su conocimiento y la competencia en su manejo tienen una indudable influencia en el aprendizaje de cualquier disciplina, y las ciencias no constituyen una excepción” (p. 137). Por este motivo, en nuestra materia diseñamos dos estrategias pedagógicas con el objetivo de que las/os estudiantes fortalezcan estas competencias en dos contextos áulicos diferentes y aquí comparamos dichas estrategias.

Descripción y motivación

Nuestro equipo docente dicta la materia Inmunología de los Procesos Infecciosos (IPI), asignatura obligatoria en la orientación Microbiología e Inmunología de la carrera de Bioquímica de la FFyB, UBA. IPI, previo a la pandemia, era una asignatura cuyas actividades prácticas consistían en seminarios y experimentos. En esta configuración de la materia (estrategia 1), al comienzo de la materia a las/os estudiantes les explicábamos la propuesta: por un lado, les íbamos a proporcionar una guía de trabajos prácticos que contenían los experimentos que debían desarrollar y, por otro, que los resultados obtenidos de esos experimentos debían ser informados en un formato no de informe tradicional sino como un *paper* científico. Para tal fin, tenían disponible en el campus de la materia una guía confeccionada por el plantel docente que les indicaba cómo escribir un *paper*. Asimismo, contaban con nuestra asistencia todas las clases para acompañar el avance de la escritura, así como la búsqueda bibliográfica necesaria. Finalmente, durante la última semana de clase, les entregábamos una rúbrica con los criterios de corrección que íbamos a tener en cuenta.

Sin embargo, debido a que durante la ASPO⁹ los trabajos experimentales no pudieron llevarse a cabo, debimos reconfigurar dicha actividad (estrategia 2). En esta etapa entonces, las/os estudiantes debían diseñar tres experimentos que den cuenta del mecanismo de acción de un tipo celular del sistema inmune. Para ello, el equipo docente le proporcionábamos una lista de materiales que tendrían disponibles y el formato en que debían realizar la escritura del protocolo, pero era ellas/os quienes debían desplegar diferentes herramientas para resolver los protocolos, por ejemplo, buscando bibliografía pertinente. Las ayudantes asistimos a las/os estudiantes asincrónicamente, guiando el proceso a través del foro del campus o de grupos de *WhatsApp*. Había una clase dedicada a cada experimento, en la cual discutíamos los criterios con los cuales construyeron esos protocolos. Como etapa final, unificábamos criterios y protocolos, luego les entregamos resultados experimentales para que los analicen. El trabajo concluía con la entrega de un informe final integrador. Para esta instancia, el plantel docente reelaboró la rúbrica previamente utilizada y se les proporcionó a las/os estudiantes de manera de que conozcan los criterios de corrección.

⁹ ASPO: Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio. Medida de salud de tipo preventiva con motivo de la pandemia por COVID-19 que se decretó desde el Gobierno Argentino desde el 20 de marzo del 2020 al 31 de diciembre del 2021.

Resultados y discusión

Empleando la estrategia 1, encontramos que las/os estudiantes no siempre contaban con las herramientas necesarias para afrontar el desafío que planteaba la escritura de un paper, por lo que les resultaba un proceso arduo. Sin embargo, con la estrategia 2, si bien las/os estudiantes encontraron dificultades en la tarea les resultó “no solo enriquecedor, sino que además sentí que nuestro criterio era aceptado y valorado” o “nos aportó mucho más que una clase expositiva” por lo que encontraban la tarea más estimulante.

Referencias bibliográficas

Pedrinaci Rodríguez, E. (coord.), Caamaño Ros, A., Cañal de León, P. y de Pro Bueno, A. (2012). *11 Ideas Clave: como aprender y enseñar competencias*. Editorial GRAÓ, de IRIF, S.L.
<https://s44ada60dc17a69b7.jimcontent.com/download/version/1607542855/module/10777468171/name/11%20ideas%20Clave.%20El%20desarrollo%20de%20la%20competencia%20cient%C3%ADfica.pdf>

Metodologías de Enseñanza y Evaluación en Asignaturas del Área de Tecnologías Aplicadas.

Guillermo J. Sepúlveda¹, Luciano S. Doncel¹, María Eugenia Giménez², Consuelo Escudero³

¹Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ingeniería, Catedra Operaciones Unitarias.

²Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ingeniería, Catedra Química General e Inorgánica.

³Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ingeniería, Física III

gjsepulveda@unsj.edu.ar

Resumen: Se expone un *Esquema de Enseñanza/Aprendizaje* para Estudiantes Avanzados en Asignaturas del Área de Tecnologías Aplicadas (Ingeniería Química e Ingeniería en Alimentos) consistente en Diseño/Selección de Equipos sustentado en Clases Presenciales/Virtuales, Sincrónicas/Asincrónicas, Experiencias de Laboratorio en forma de Desafíos de Aprendizaje, Exposiciones Grupales de Trabajos de Diseño y Selección de Equipos bajo la modalidad de Evaluación con Rúbricas: *Autoevaluación* (el grupo se evalúa a si mismo), *Coevaluación* (los otros grupos participantes evalúan al grupo en cuestión) y *Heteroevaluación* (el Cuerpo Docente evalúa a los Grupos de Trabajo). Se usó también un Formulario de Autoevaluación Personal y Crítica al Docente Responsable. Desarrollado en *prepandemia* mediante clases presenciales, pudo sostenerse en forma algo rudimentaria durante *pandemia* aportando datos experimentales a los grupos de estudiantes para que pudieran completar sus diseños. Las Clases Virtuales, otorgaron otro esquema, y al quedar grabadas sirvieron de reservorio de información que fue aceptado de muy buen grado.

Palabras Clave: Esquema de Evaluación, Rúbricas, Auto/Co y Heteroevaluaciones, Formulario de Autoevaluación Personal.

Introducción

El esquema mencionado describe las prácticas docentes en las asignaturas: Operaciones Unitarias I, II y III (Ing. Alimentos) y Operaciones Unitarias, Procesos de Separación I y Procesos de Separación II (Ing. Química) dictadas en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan. Estas Asignaturas integran el Núcleo Duro de ambas carreras, responden al Área de las Tecnologías Aplicadas, e implican la Aplicación Sistemática de Balances de Materia y Energía en cada una de las Operaciones Unitarias mencionadas, desde materias primas respectivas al producto final.

Descripción

La disponibilidad de Tecnologías para desarrollar Experiencias de Laboratorio encausó la *Técnica del Desafío Interpretativo* de las mismas, brindando a grupos de estudiantes elementos para trabajar y

permitir que se dieran cuenta *solos* del funcionamiento de los equipos utilizados, usando los conocimientos adquiridos previamente para llevar a cabo las prácticas, con supervisión mínima. Esto generó el *Método de la Deriva Informacional*, entregando información disparadora de ideas, invitando a los estudiantes a llenar huecos de conocimiento con sus propias interpretaciones y acciones, y, fijado el objetivo, asumir el desafío de llevarlo a cabo, con el conocimiento disponible.

Tomando a autores como Steiman (2014), se presenta en principio una tensión de disociación ya que el trabajo planteado a los estudiantes es grupal y la calificación se realiza en forma individual principalmente.

Este punto no sólo es un punto de tensión e incomodidad, sino que como lo expresan autores como Álvarez Méndez (2004), puede realizarse una evaluación técnica con objetivos claros, pero debe también buscar y lograr que sea justa y ecuánime.

Por tanto, dicha tensión se resuelve para las Experiencias de Laboratorio desarrollando dos fichas de evaluación, una para el accionar del grupo y otra individual, donde el estudiante puede autoevaluarse en un esquema evolutivo de capacidades, e incluye una parte donde el estudiante hace aportes significativos sobre el cuerpo docente a cargo del progreso de dichas Experiencias.

Las Evaluaciones de los temas de las Asignaturas, se desarrollan bajo un esquema de Exposiciones de Trabajos de Diseño/Selección de Equipos, dentro del estudio del proceso al que pertenece esa operación unitaria (horno de secado, filtro, etc.); y que se valora mediante un *Sistema de Rúbricas*.

Las Rúbricas evalúan un conjunto de habilidades/competencias desarrolladas por el Grupo de Estudiantes durante la Elaboración del Trabajo de Diseño/Selección. Se presenta aquí en forma parcial por razones de espacio (Figura 1) una columna con las habilidades/competencias a evaluar (nueve en la actualidad) y su grado de desarrollo. Si bien se evalúa Comportamiento Grupal, es sencillo advertir el progreso en las habilidades de cada estudiante.

Nivel de Experticia	EXPERTO	AVANZADO	IDÓNEO	APRENDIZ	NOVEL	
Competencia Evaluada/Nivel Adquirido	5	4	3	2	1	PESO
Conocimiento Teórico	El grupo manifiesta un nivel superlativo de comprensión del tema trabajado	El grupo manifiesta excelente nivel de comprensión del tema trabajado	El grupo manifiesta un buen nivel de comprensión del tema trabajado	El grupo logra, con colaboración del docente y/o pares, comprensión del tema trabajado	El grupo no logra, aún con colaboración del docente y/o pares, comprensión del tema trabajado	16%
Propuesta de Solución a la Situación Planteada	El grupo realiza una superlativa propuesta respetando todas las consignas propuestas	El grupo realiza una propuesta superadora respetando todas las consignas propuestas	El grupo realiza una buena propuesta respetando todas las consignas propuestas	El grupo alcanza con colaboración de docentes/pares la propuesta respetando todas las consignas propuestas	El grupo no alcanza, aún con colaboración de docentes/pares una propuesta respetando todas las consignas propuestas	16%

Figura 1: Parte de la Rúbrica General utilizada en las Evaluaciones de cada uno de los Temas.

A su vez se usa una Ficha de Autoevaluación (orientada al tema desarrollado grupalmente que debe ser expuesto a sus pares y a docentes), la cual es personal, donde el estudiante decide si la comparte o no con el cuerpo docente. En la misma hay preguntas que debe responderse sobre su performance, tanto fortalezas como debilidades.

La finalidad de esta ficha es que el cuerpo docente pueda colaborar en resolver algunos de esos aspectos y así generar, a su vez, un marco de confianza con el estudiante. En esta ficha también se solicita al estudiante una percepción cognitiva, críticas constructivas sobre la metodología utilizada, aportes innovadores, etc. Para el cuerpo docente es una retroalimentación muy importante, ya que permite no sólo moderar sino mediar el esquema del cursado tema a tema.

La acreditación resultará de la combinación de las cuatro rúbricas, quedando registrados cada uno de los momentos de aprendizaje, en la búsqueda de que cada aspecto técnico evaluado esté guiado por aspectos éticos y cumpla la calificación lograda de modo que sea justa y cabal a los desempeños percibidos (Álvarez Méndez, 2004). Tal como lo propone Álvarez Méndez, la ética de la responsabilidad obliga al profesor a tener en cuenta las consecuencias que derivan de su actuación para con los sujetos evaluados, con plena conciencia de que la decisión adoptada aporta a la esperanza, el entusiasmo y la formación integral de las personas. Acordamos con este especialista que la evaluación ejercida con intención educativa es prioritaria y esencialmente una cuestión ética, no técnica. Los aspectos técnicos adquieren sentido precisamente cuando están guiados por principios éticos. Si entre los aspectos técnicos preocupa la objetividad, entre los éticos la preocupación se centra en la acción justa y ecuánime.

El uso de una sola rúbrica, o eventualmente dos, no hubiese podido captar el avance y desarrollo de capacidades del estudiante, solo hubiese visualizado el momento final, de manera que las desobstrucciones a los obstáculos que han vivenciado los estudiantes quedan en la memoria del equipo docente en el mejor de los casos.

Los resultados de esta metodología que incluye cuatro rúbricas han sido sorprendentes, en términos cuali y cuantitativos. Los estudiantes prefieren abocarse al desarrollo del conocimiento con este esquema, aun cuando les demore algo más de tiempo, que bajo el esquema clásico de evaluaciones parciales. Perciben así que, a través de las interacciones con su grupo de desarrollo, el cuerpo docente y la tarea asignada, incorporan o se apropian del conocimiento en forma mucho más sencilla; y a su vez, profunda e intensa.

Referencias bibliográficas

Anijovich, R. La retroalimentación en la evaluación. En: Anijovich, R. y González, P. (2011) *Evaluar para aprender: Conceptos e instrumentos*. Buenos Aires, Argentina: AIQUE.

Álvarez Méndez, J.M. y otros. (2004) *La formación docente: Evaluaciones y nuevas prácticas en el debate educativo contemporáneo (II Congreso Internacional de Educación)* Universidad Nacional del Litoral. Santa Fé, Argentina: Ediciones UNL.

Steiman, J. (2014). Una docena y una yapa: trece voces de las prácticas docentes para pensar en la evaluación. En Sanjurjo, L., Caporossi, A y Placci, N. (Comp.). *Libro de Actas del VIII Congreso*

Iberoamericano de Docencia Universitaria y de nivel Superior (AIDU). Rosario, Argentina:
Humanidades y Artes Ediciones. UNR.

La comunicación dialógica e interactiva como recurso didáctico en la enseñanza de Química Ambiental.

María Claret^{1,2}, Héctor S. Odetti²

¹ UNL, Facultad de Ingeniería y Cs. Hídricas, Cátedra Química Ambiental. ² UNL, Facultad de Bioquímica y Cs. Biológicas, Departamento de Química General e Inorgánica

mclaret@fich.unl.edu.ar

Resumen: Se presentan las estrategias comunicativas utilizadas en un curso universitario en la enseñanza de la Química Ambiental. El abordaje de un enfoque comunicativo dialógico e interactivo en las clases se considera pertinente para preparar a los estudiantes para su ejercicio profesional. Las estrategias de enseñanza incluyen una perspectiva diferente tanto en clases teóricas como en las actividades prácticas. Su implementación mejora la comunicación en el aula, que es habilitada como un espacio en el que se comparten opiniones, preguntas y puntos de vista divergentes.

Palabras Clave: enfoque comunicativo, comunicación dialógica, comunicación interactiva.

Introducción

Actualmente la humanidad se enfrenta a una profunda crisis civilizatoria caracterizada por una profunda complejidad y multicausalidad que incluye aspectos sociales, políticos, económicos y ecológicos. La degradación y contaminación ambiental han llegado a un punto crítico a escala planetaria. En este contexto la educación superior debe preparar a los profesionales para enfrentarse a situaciones complejas e inesperadas. En particular, en el campo de la Química Ambiental les tocará enfrentarse con un ambiente profundamente alterado y con una cantidad creciente de sustancias químicas, incluso muchas de las que desconocemos completamente la naturaleza de su impacto en el ambiente y en la salud. Por tanto, la educación basada en la transmisión de contenidos carece de sentido. Debemos transformar la enseñanza de manera de preparar futuros profesionales a afrontar lo inesperado, lo incierto, a integrar diferentes puntos de vista, contribuir a la reflexión de temas polémicos (Brailovsky, 2014).

Fundamento teórico y didáctico

Abordar la educación en ciencias desde una perspectiva constructivista requiere prestar atención en el proceso en el que los estudiantes construyen significados. De esta manera el espacio del aula es entendido como el ámbito de encuentro entre diferentes perspectivas culturales, en la que los estudiantes negocian nuevos significados con las viejas concepciones en un proceso de crecimiento mutuo (Mortimer y Scott, 2002). Estos autores proponen dos dimensiones para analizar el enfoque

comunicativo del discurso en el aula. Una dimensión que contempla quienes hablan en el aula, clasificando al discurso docente en no interactivo (si sólo habla el profesor) e interactivo (cuando hay intercambio entre estudiantes y profesor). Y una segunda que distingue entre discursos dialógicos (en los que se habilita la exploración de distintos puntos de vista) y autoritarios (aquellos en los que sólo consideran las explicaciones científicas). Los autores reconocen la importancia fundamental de las actividades dialógicas para que los alumnos produzcan significado, a la vez que ponen de manifiesto que es el profesor quien tiene la responsabilidad de desarrollar la historia de la ciencia.

Descripción

Se busca incorporar momentos con un enfoque comunicativo dialógico e interactivo durante las diferentes actividades en el aula, por medio de las siguientes estrategias: 1) Las clases teóricas son concebidas como una forma de leer, analizar, relacionar los contenidos teóricos que encontrarán en la bibliografía en diálogo, noticias o problemáticas controversiales. Se inician los temas nuevos a partir de preguntas que recuperen los saberes previos de los estudiantes. Se utiliza frecuentemente la devolución de las preguntas para propiciar el debate en el aula. 2) Las actividades prácticas tienen la intencionalidad de generar experiencias cercanas a la práctica profesional, posicionando a los estudiantes ante el desafío de llevar adelante una investigación de campo y realizar un informe. Son planificadas en conjunto, cada grupo selecciona los sitios de muestreo, se propicia la autonomía. Se generan instancias de análisis de resultados y elaboración de conclusiones mediante debates en el aula y de evaluación por pares. La propuesta se implementó en las clases de la asignatura Química Ambiental correspondiente al tercer cuatrimestre de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional del Litoral. La cantidad de estudiantes fue 24 y 16 (2022 y 2023 respectivamente).

Conclusiones

La experiencia muestra que las propuestas implementadas mejoran la comunicación en el aula. Generar un discurso dialógico e interactivo en el aula se logra de a poco (con el transcurrir de las clases). Sosteniendo prácticas que lo habilitan, se posibilita a que los estudiantes tengan la confianza para aportar opiniones, preguntas y puntos de vista divergentes. En este sentido, es importante habilitar desde el primer momento el espacio de la clase como un ambiente respetuoso y de escucha, en el que la voz de cada uno sea tenida en cuenta. Un espacio en el que las motivaciones individuales, la curiosidad y la reflexión sea la trama que aloja los temas estudiados. Por último remarcar que este aprendizaje no es exclusivo del estudiantado, sino que las docentes lo hemos podido implementar enseñando, en palabras de Paulo Freire, *“quien enseña aprende al enseñar y quien aprende enseña al aprender”* (Freire, 1997).

Referencias bibliográficas

- Brailovsky, A. (2014). *Proyectos de Educación Ambiental: la utopía en la escuela*. Editorial Novedades educativas.
- Freire, P. (1997). *Pedagogía de la autonomía: saberes necesarios para la práctica educativa*. Siglo XXI.
- Mortimer, E. F., & Scott, P. (2002). *Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino*. *Investigações em ensino de ciências*, 7(3), 283-306.

Actividad de extensión en el marco de la práctica profesional de colegios secundarios de CABA

C. Cagnasso¹, J. Binaghi¹, V. Rodriguez¹, K. Cellerino¹, L. de la Casa¹, S. Marquez¹, S. Giacomino¹, L. Dyner¹, L. Lopez¹, C. Greco¹.

¹ Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica.

julybinaghi@gmail.com

Resumen: En el año 2022 el Gobierno de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires implementó la práctica profesional obligatoria para los alumnos del último año de los secundarios. En el marco de esta actividad, la Facultad de Farmacia y Bioquímica, se postuló para que los alumnos puedan realizar la práctica en distintas cátedras. En el caso de la Cátedra de Bromatología, la actividad tenía como eje los conceptos de “genuinidad” y “conservación”. Se diseñó un sistema de postas divididas por metodología de análisis o por tipo de alimento, por las cuales los alumnos (divididos en grupos) rotaban y tenían la posibilidad de realizar determinaciones simples, analizar los resultados y obtener conclusiones. Al finalizar el recorrido de postas se realizó una actividad de cierre de carácter lúdico (Kahoot), para que integraran los conocimientos adquiridos.

Palabras Clave: actividad de extensión, práctica profesional, colegios secundarios, bromatología.

Contexto y objetivos

En 2022, el Gobierno de CABA implementó la práctica profesional obligatoria para alumnos del último año de secundario. En este marco, la FFyB se postuló para recibir estudiantes en distintas cátedras. La Cátedra de Bromatología propuso una actividad que tenía como ejes los conceptos “genuinidad” y “conservación” de los alimentos. Los objetivos de aprendizaje propuestos fueron: a) comprender el concepto de genuinidad; b) relacionar los resultados de los ensayos de laboratorio con la genuinidad; c) entender el concepto de estado de conservación; d) diferenciar entre los ensayos para determinar genuinidad y estado de conservación.

Descripción

Se planteó la siguiente secuencia didáctica:

- Introducción sobre la incumbencia profesional de bioquímicos y farmacéuticos en relación con el control de alimentos y sobre los conceptos de alimento genuino, alterado y adulterado. Dinámica de armado de grupos aleatorio, para lograr una conformación de distintos colegios.

- Rotación en grupos por 6 estaciones: luego de una breve explicación, en cada posta se realizaron determinaciones sobre diferentes muestras para evaluar genuinidad y conservación.

Las estaciones propuestas y las tareas realizadas en cada una de ellas fueron las siguientes:

Estación rotulado: explicación sobre las principales regulaciones del rotulado y análisis en 2 ó 3 rótulos del cumplimiento o incumplimiento de dichas regulaciones.

Estación productos cárnicos: determinación de almidón en muestras de chacinados y de sulfitos en carne picada. Análisis sensorial de una muestra de pescado utilizando una tabla de deméritos.

Estación productos lácteos: en muestras de leche se determinaron densidad, reductasimetría, acidez, coagulación por calor y por alcohol y peroxidasa.

Estación farináceos: se compararon masas con y sin gluten y con y sin aditivos, para visualizar la diferencia entre los diferentes tipos. Se determinó la presencia de mejoradores en las harinas.

Estación instrumentos de medición y equipos: se mostraron las aplicaciones de HPLC (Cromatografía Líquida de Alta Performance) y GC (Cromatografía Gaseosa). Se realizaron determinaciones de Índice de Refracción en diferentes aceites.

Estación huevo: se pesaron y observaron por transiluminación y se efectuó la prueba de flotación.

Al finalizar se realizó una actividad lúdica (Kahoot), para que integraran los conocimientos adquiridos. Con preguntas motivadoras, se les pidió su opinión y que completaran un “Ticket de salida”. En ellos se les pedía mencionar “3 cosas que aprendieron” y “1 duda que les quedó”. Analizando los comentarios de los “Tickets”, se pudo estimar que lograron adquirir conocimientos básicos sobre el análisis de alimentos y que los temas trabajados generaron entusiasmo e interés.

Valoración general y fundamentación

El diseño de esta actividad permitió poner en práctica dos de los siete principios de aprendizaje pleno propuesto por Perkins (2010): “jugar el juego completo” y “que valga la pena jugar el juego”. Ello se evidenció al vincular los aprendizajes con su vida y elecciones cotidianas y tener la oportunidad de plantear hipótesis, ponerlas a prueba, observar resultados y obtener conclusiones. La utilización de material y equipamiento de laboratorio permitió a los alumnos la “apropiación de una nueva cultura”, pues no son objetos de la vida cotidiana, sino de una “cultura” diferente. Frente a la adquisición de conceptos que no son cotidianos, las situaciones experimentadas deberían recrearse para permitir el aprendizaje (Gellon y Furman, 2011). Si aplicáramos el círculo de comprensión de Wiggins y McTighe (2005), podríamos correlacionarlo así: a) comprender de manera profunda que los alimentos deben cumplir con características que los definen y con normas sanitarias; b) conocer

características que hacen a la identidad de un alimento; c) familiarizarse con el uso de material de laboratorio y técnicas básicas.

Referencias bibliográficas

Gellon G, Furman M. (2011) ¿Los peces pueden asfixiarse en el agua? Desmenuzando la idea de comprender conceptos de ciencia. Lipina S, Sigman M editores. La pizarra de Babel. puentes entre la neurociencia y la psicología de la educación. Páginas 279-339. Buenos Aires. Libros del Zorzal.

Perkins D. (2010). El aprendizaje pleno: Principios de la enseñanza para transformar la educación. 1a ed. Buenos Aires, Editorial Paidós.

Wiggins G, McTighe J. (2005). Understanding by Design. Alexandria, United States. Association for Supervision & Curriculum.

Diseño de un ambiente virtual de Química Orgánica utilizando enfoques didácticos centrados en el estudiantado

Juan Manuel Rudi^{1,2}, Paula Gatti¹, Alejandra Belbey¹, Lucía Giménez², María Silvina Reyes²

¹ Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas, Departamento de Química Orgánica. ² Universidad Nacional del Litoral, Facultad de Humanidades y Ciencias, Departamento de Ciencias Biológicas.

jmrudi@fbc.unl.edu.ar

Resumen: Las aulas virtuales se han constituido como un complemento necesario para el desarrollo de la enseñanza híbrida de los tiempos actuales. Este trabajo comenta el rediseño del espacio virtual de la asignatura Química Orgánica utilizado en diferentes carreras de la Universidad Nacional del Litoral, mediante la elaboración de hojas de ruta que sirven como guías de estudio y combinan el uso de materiales bibliográficos transmedia, actividades integradoras y cuestionario de autoevaluación de aprendizajes. Por otra parte, se evalúa el impacto que ha producido esta propuesta, mediante el análisis de las respuestas obtenidas en una encuesta realizada al alumnado usuario de la misma. La valoración del trabajo ha sido muy positiva, destacando la potencialidad de la misma para estimular el aprendizaje autónomo y favorecer el trabajo colaborativo entre pares.

Palabras Clave: Química Orgánica, espacios virtuales de aprendizaje, Educación Superior.

Fundamentación y objetivos de la propuesta

Las formas de enseñar y de aprender han evolucionado a lo largo del tiempo, ya sea por los cambios observados en la naturaleza del estudiantado y del profesorado, o por los recursos disponibles que pueden utilizarse para la transmisión de los contenidos. En este nuevo contexto, es necesario revisar las planificaciones y las prácticas educativas vigentes y adoptar nuevos enfoques didácticos en donde el estudiantado sea colocado en el centro de la escena y se le permita adquirir herramientas para desenvolverse exitosamente en los nuevos escenarios de enseñanza (Zabalza, 2000).

El e-learning puede definirse como la utilización de tecnologías multimedia con el fin de enriquecer los contenidos de enseñanza y facilitar la comprensión de los mismos (Coll, 2004). El aula virtual es el medio más frecuentemente empleado en este tipo de metodología, y la plataforma Moodle probablemente sea la más seleccionada para la generación de espacios asincrónicos de trabajo.

El objetivo de esta propuesta fue reorganizar el espacio virtual de la asignatura Química Orgánica, organizando el mismo en módulos y diseñando hojas de ruta, que orientaron al alumnado sobre la forma de abordar los distintos contenidos. Las diferentes secciones estuvieron conformadas por

materiales de estudio multimediales, guías de estudio, tareas y cuestionarios de autoevaluación, con la intención de estimular una mayor autonomía de estudio. Finalmente, resultó interesante relevar las opiniones del alumnado en relación a esta nueva propuesta.

Desarrollo de la propuesta y resultados obtenidos

Se rediseñaron los espacios virtuales de Química Orgánica para las carreras de Licenciatura en Nutrición, Licenciatura en Biodiversidad y Profesorado en Biología de la Universidad Nacional del Litoral (UNL), que se encuentra ubicada en el primer año de los planes de estudios. Estos entornos, adaptados de la plataforma Moodle, fueron utilizados por aproximadamente 180 alumnos y alumnas que constituyeron las cohortes 2022 de la asignatura para las diferentes carreras.

Los textos se organizaron en pestañas correctamente identificadas y ordenadas cronológicamente para evitar confusiones. El uso de etiquetas permitió la incorporación de textos conectores y de diferentes opciones de visualización de los contenidos. La utilización de materiales audiovisuales de elaboración propia, y de herramientas como CorelDraw, Canva, Genially o Powtoon, entre otros, fueron algunas de las estrategias utilizadas para la preparación de los materiales transmedia. Los cuestionarios de Moodle fueron empleados para la autoevaluación de los aprendizajes alcanzados. En el siguiente link puede visualizarse un recorrido virtual de los espacios virtuales diseñados en este trabajo: <https://youtu.be/OCWk9z6s2l4>

Finalmente, se realizó una encuesta empleando un cuestionario de Google Forms. El estudiantado manifestó estar total o parcialmente de acuerdo en que el aula virtual fue un apoyo importante para el cursado de la asignatura. Una respuesta similar se obtuvo cuando se preguntó si la organización del espacio favoreció una mejor comprensión de los contenidos disciplinares. Las hojas de ruta diseñadas fueron bien apreciadas por casi el 75% de los encuestados, mientras que un 15% indicó estar parcialmente de acuerdo con las mismas. En cuanto a la estética y los recursos visuales, la mayoría los valoró positivamente (80,8%). El aprendizaje más autónomo gracias a las actividades propuestas (79,2%), el estímulo del trabajo colaborativo (77%) y las correlaciones establecidas entre los contenidos de la asignatura y cuestiones cotidianas de la sociedad (89,2%) fueron aspectos destacados del espacio diseñado. Más del 90% de las personas encuestadas manifestó tener acceso a una buena velocidad de Internet en su domicilio y más del 80% admitió tener un manejo satisfactorio de la plataforma Moodle, por lo que ni el acceso a Internet ni las competencias en el manejo de las nuevas tecnologías serían factores que impedirían poder interactuar con la propuesta desarrollada. Como inquietudes, mencionaron la falta de tiempo para realizar las actividades complementarias como consecuencia de la sobrecarga horaria de cursado de la carrera.

Reflexiones finales

Los resultados obtenidos indican que los ambientes virtuales de aprendizaje se constituyen como una herramienta valiosa, que ayudan a modificar la enseñanza enciclopedista tradicional de las

universidades, y que favorecen un aprendizaje más autónomo por parte del estudiantado. Estos espacios deben estar cuidadosamente diseñados, permitiendo relacionar los contenidos de una asignatura determinada con conceptos previos, y estimulando el desarrollo de actividades que despierten la curiosidad y la motivación, y que favorezcan el aprendizaje colaborativo entre pares.

Referencias bibliográficas

Coll, C. (2004). Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación. Una mirada constructivista. *Revista electrónica Sinéctica*, (25), 1-24.

Zabalza, M. A. (2000). Estrategias didácticas orientadas al aprendizaje. *Revista española de Pedagogía*, 58(217), 459-490.

Un recurso digital en la enseñanza híbrida de la física

G. Sergio Navas¹, Consuelo Escudero¹, Eduardo Jaime Dorgan¹

¹ Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Ingeniería, Dpto. de Física.

snavas@unsj.edu.ar

Resumen: se expone la creación de un objeto virtual de aprendizaje (OVA) estratégico para la enseñanza y aprendizaje de Física I, aplicado a carreras de ingeniería y otras, de la UNSJ. Abarca casi completamente la unidad de Cinemática con un buen nivel de profundidad. Su propósito es resignificar la oferta con una experiencia de aprendizaje híbrido. Se busca contribuir con la construcción de un camino para otras experiencias y reflexiones acerca de estrategias educativas en un contexto de cultura digital y pos-pandémico. Fue usado como prototipo en 2022, y ahora mejorado, este año entró en función definitiva, implantándolo en cuatro aulas virtuales de diferentes cátedras de física, rango que se espera ampliar. Se está evaluando su utilización por parte de los alumnos, a través de encuestas diseñadas ad-hoc, hasta ahora con alentadores resultados.

Palabras Clave: objeto virtual de aprendizaje, aprendizaje mixto, tecnologías digitales, TIC.

Introducción

Ya es un hecho comprobado que la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) al sector educativo ha permitido generar mejores estrategias pedagógicas; que han provocado en los estudiantes tener mayor interés por aprender y comprender. Se ha generado de esta manera un aprendizaje significativo. A tal punto que la UNESCO premia anualmente la utilización de las TIC en la educación, recompensando a los enfoques innovadores que utilizan las nuevas tecnologías con miras a ampliar las oportunidades de educación y aprendizaje (Unesco, 2021).

En este tratado se expone sucintamente un enfoque educativo basado en artefactos tecnológicos, desarrollados (otros hay en desarrollo), de bajo coste y con alto impacto didáctico. Básicamente se propone construir Objetos Virtuales de Aprendizaje aplicados a la Física. Un OVA es, básicamente, un artefacto web hipermedial que cumple ciertos requisitos y es desarrollado con fines pedagógicos, factible de ser usado y reutilizado en varios contextos, adaptable y evolutivo.

Diseño y desarrollo

La cuestión ahora es, más allá de la consabida prueba de la bondad del uso de TIC, desarrollar objetos de aprendizaje apropiados, con énfasis en su diseño, estratégicamente pensados y con criterios pedagógicos y comunicativos bien delineados. El diseño y la construcción de un OVA adecuado, no solo requiere el conocimiento de la temática, también es requisito el estudio y

dedicación por parte del docente en el conocimiento de conceptos de aprendizaje virtual, el uso de herramientas tecnológicas así como la formación pedagógica que permita la consecución de los objetivos propuestos; suele ser ésta un área multidisciplinaria.

Se desarrolló un OVA orientado a la Física, que contempla toda la primera unidad de la curricula de Física I para ingeniería, Cinemática de la Partícula, para lo cual se utilizaron herramientas de acceso libre. Incluye conceptos, ecuaciones, imágenes, videos, juegos de autoevaluación, múltiples tests interactivos, etc. Ha sido recientemente implantado y puesto en servicio en 4 aulas virtuales.

Se ofrece así la oportunidad al estudiante de realizar un aprendizaje interactivo, autónomo, dinámico y personalizado. Se intenta potenciar el uso de las TIC como herramientas pedagógicas, como forma de establecer un aprendizaje híbrido o mixto, que otorgue al estudiante la posibilidad de tener acceso ubicuo a información hipermedial, interactiva y atemporal (Navas S. et al, 2022).

La figura 1 muestra una captura de pantalla parcial en un determinado ítem posicionado del OVA. Al pie de página se indica un enlace donde puede apreciarse con detalle un prototipo completo.



Figura 1. Captura parcial de pantalla en un ítem del OVA¹⁰

Dado lo reciente de su utilización, aún se están recabando datos a efectos de ponderar resultados con propósitos estadísticos-comparativos, pero ya se tiene idea de su nivel de bondad y virtuosidad, derivados de las encuestas diseñadas ad-hoc en formularios Google que llenan los alumnos, sumado a las opiniones de los estudiantes hacia los profesores involucrados en el uso del OVA.

¹⁰ <https://cinematicaova.000webhostapp.com/>

Referencias bibliográficas

Navas S., Escudero C. and Zalazar D. (2022). *Virtual learning object as an enriched resource for teaching kinematics*, IEEE Biennial Congress of Argentina (ARGENCON), San Juan, Argentina, pp. 1-8, <https://doi.org/10.1109/ARGENCON55245.2022.9939778>

Unesco (2021). *Premio UNESCO para la Utilización de las TIC en la educación*.
<https://www.unesco.org/es/prizes/ict-education>

Múltiples estrategias para la enseñanza híbrida de la Física en aulas universitarias heterogéneas

María Clara Zonana¹, Cecilia Fernández Gauna¹, Belén Planes^{1,2}, Marcela Calderón¹

¹Universidad Nacional de Cuyo, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Física General I. ² CONICET.

mclaritazonana@gmail.com

Resumen: El presente trabajo relata la implementación de una metodología de enseñanza híbrida con diversas estrategias didácticas en Física I, del primer año de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, de la Universidad Nacional de Cuyo. La metodología híbrida combina recursos que el estudiante aborda solo y recursos trabajados en las clases presenciales. Se observó un mejor desempeño en los estudiantes, aumentando la tasa de alumnos promocionados frente a años anteriores.

Palabras Clave: Enseñanza híbrida, Estrategias de enseñanza, Aula heterogénea, Mecánica Clásica.

Introducción

Se relata la implementación de una metodología híbrida con múltiples estrategias de enseñanza para el dictado de Física I, en primer año de las carreras de Licenciatura y Profesorado de grado universitario en Ciencias Básicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Cuyo, durante el año 2022. En la metodología híbrida se utilizó la plataforma Moodle para poner a disposición de los estudiantes, una semana antes de la clase presencial, material de estudio en diversos formatos. Así, cada estudiante tenía diferentes alternativas para abordar el conocimiento antes de las clases, en las cuales también se desarrollaron múltiples estrategias de enseñanza que se detallan más adelante. La motivación para este trabajo fue mejorar el rendimiento, entendiendo que todo grupo estudiantil presenta diferencias en su forma de aprender (Anijovich, 2004) y por lo tanto ofreciendo diferentes recorridos que permitan atender la heterogeneidad en las formas y tiempos de aprendizaje de los estudiantes y garantizando que todos lleguen en condiciones óptimas para aprovechar la presencialidad y la interacción con docentes y compañeros.

Implementación de la propuesta didáctica y descripción de las estrategias empleadas

En la enseñanza híbrida propuesta, parte del aprendizaje lo produce el estudiante individualmente antes de la clase: se le sugería la lectura de capítulos de libro, se le entregaban videos explicativos de teoría y práctica, y se le ofrecían cuestionarios para evaluar lo aprendido, todos estos materiales son de autoría de los docentes del espacio curricular. Luego en la clase presencial se produce otra parte del aprendizaje, esta vez a través de diversas estrategias de abordaje del contenido, mediadas por la

interacción con el docente y los pares. Estas estrategias fueron diferentes para cada unidad temática y se describen brevemente a continuación:

Clase Interactiva Demostrativa: el dictado de la clase se organiza en torno a la realización y análisis de experimentos demostrativos, desde allí se construye el conocimiento conceptual.

Aprendizaje Basado en Problemas: se les pide a los estudiantes analizar, evaluar, elegir y fundamentar a partir de los conceptos aprendidos sobre Impulso Lineal y Choques, entre dos posibles proyectos espaciales: (i) la misión DART de la NASA y (ii) Proyecto PI de defensa planetaria.

Clase Expositiva y de Relación: la docente explica de manera completa los conceptos de una unidad relacionándolos con conceptos aprendidos en unidades anteriores.

Aprendizaje con Pares: la docente explica los conceptos fundamentales de un tema, se reparten tarjetas con preguntas conceptuales entre los estudiantes quienes responden de forma individual, luego se intercambian sus respuestas, debaten y finalmente hacen una puesta en común.

Investigación: los estudiantes en grupos investigan sobre un tema propuesto por el docente, quien aporta el material y la asistencia para su desarrollo. Luego cada grupo expone los resultados.

Resultados obtenidos

La propuesta resultó motivadora para los estudiantes ya que disminuyó la tasa de abandono (Fernández Gauna et al., 2022) y creció la tasa de estudiantes promocionados (Figura 1). Además, en una encuesta realizada a los estudiantes se encontró que el 96% de los estudiantes prefiere la propuesta de enseñanza híbrida por encima de la tradicional. Consideramos entonces que esta propuesta logró atender las diferentes necesidades del estudiantado y propició el aprendizaje de la física dentro del aula universitaria heterogénea.

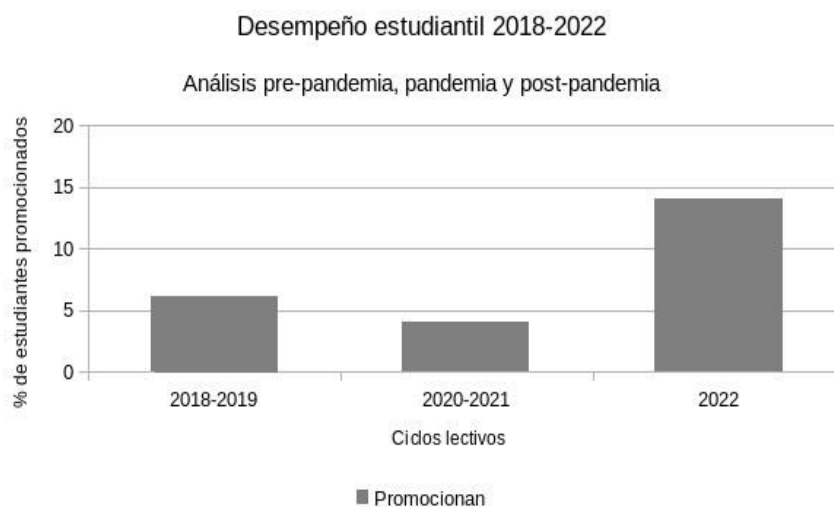


Figura 1. Porcentaje de alumnos promocionados en la materia Física General I durante los años pre-pandemia (2018-2019), pandemia (2020-2021) y post-pandemia (2022).

Referencias bibliográficas

Anijovich, R. (2004). *Una introducción a la enseñanza para la diversidad. El trabajo en aulas heterogéneas*. Buenos Aires, Argentina: Fondo de Cultura Económica.

Fernández Gauna, C., Planes, B., Zonana M. C., Calderón, M. (2022). Aula invertida en mecánica clásica: optimizando recursos de la virtualidad. *Revista de Enseñanza de la Física, Volumen 34, número extra*, 165 - 171.

II.b. FORMACIÓN DE PROFESORES

Evaluación innovadora para promover la motivación en estudiantes de Educación Superior

Cinthia Karen Alegre¹

¹Instituto de Formación Docente 41/103

lic.cinthia.alegre@gmail.com

Resumen: Este artículo relatará una propuesta didáctica donde se combinaron dos estrategias de enseñanza y se incluyó un instrumento de evaluación formativa innovador para conseguir motivar a un grupo de estudiantes. Esta propuesta fué llevada a cabo en un Instituto de Formación Docente de zona sur. La finalidad de este trabajo es seguir pensando en diferentes estrategias para mejorar la enseñanza y promover la autorregulación del aprendizaje en los estudiantes.

Palabras Clave: evaluación innovadora, motivación, estrategias de enseñanza, educación superior

El escenario desafiante: la post pandemia

En los Institutos Terciarios deberían desarrollarse clases y evaluaciones no tradicionales para que luego sus egresados, docentes noveles, puedan llevar a sus clases ideas innovadoras para la enseñanza y lograr un aprendizaje significativo en sus estudiantes. Pero ¿esto ocurre?, los futuros docentes ¿viven en su recorrido por un Instituto de Formación Docente “lo innovador” o se les pide en las prácticas docente algo que no saben bien cómo lograrlo?

En este artículo trataré de desarrollar mi propuesta, desarrollada en un Instituto de Formación docente del conurbano bonaerense ,ante un curso de estudiantes que luego de 2 años de cursada virtual debida a la pandemia, presentaban poca motivación inicial por transitar clases y ser evaluados de manera tradicional. El objetivo de la propuesta es lograr incentivarlos en el camino del aprendizaje y que puedan ver que existen otras maneras de enseñar, fomentando la realización de infografías como método de evaluación innovadora.

¿Qué es la motivación? ¿Cómo a través de una evaluación innovadora se podría motivar a los estudiantes? Los pros y contras de este tipo de evaluación.

Todas las personas nacemos con una cierta predisposición por aprender, por curiosear, por saber. Nacemos motivados. La motivación es todo aquello que mueve a las personas a actuar, a pensar y a desarrollarse. La motivación se refiere a aquello que da energía, orienta y mantiene la conducta hacía un objetivo o meta (Rodríguez Moneo, 2022).

Para lograr potenciar la motivación que poseen los/las estudiantes es imprescindible que se sientan protagonistas de su proceso de aprendizaje, que sientan que son los responsables de ello que es por algo, para lograr un propósito. Darles lugar a elegir, tomar decisiones, y tener un motivo que les de la energía para conseguir una meta y lograr una autonomía que les permita regular su aprendizaje (Rodríguez Moneo, 2022).

La propuesta a mis alumnos fue la de “aprender haciendo”, realizando una infografía a partir de algunos de los contenidos sugeridos en el programa de la materia, con la finalidad de poder exhibirla en formato póster en un evento denominado “Encuentro de Profesorados” que se desarrolla todos los años en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UBA) . Esta estrategia de enseñanza tuvo un doble objetivo, el primero el de incluir material didáctico en un soporte diferente al convencional, me permitió impulsar una experiencia de aprendizaje significativa para los/las estudiantes y el segundo es que también fue pensada, la infografía, como un instrumento de evaluación formativa con instancias de autoevaluación y coevaluación (Anijovich & González, 2021). Esto último implica una recogida de información procesual que tiene como finalidad ir revisando y modificando la enseñanza , identificando las dificultades de los/las estudiantes para, a partir de ello, diseñar nuevas estrategias utilizando variados instrumentos, para que los estudiantes logren autorregular su aprendizaje y consigan superarlas.

Para llevar a cabo esta propuesta, el aula dejó de ser un aula tradicional para convertirse en un aula variable y multifuncional para despertar el estado de bienestar que necesitan los/as estudiantes para conseguir estimularse. Esto podría potenciarse quizás con el trabajo colaborativo con otras materias y en pensar diferentes estrategias de evaluación formativa además de sumativas.

Hay mucho por explorar y mucho para pensar, y eso es lo hermoso de la docencia, los desafíos.

Referencias bibliográficas

Anijovich, R., & González, C. (2021). *Evaluar para aprender. Conceptos e instrumentos* (1ra ed.). Aique Grupo Editor S. A.

Rodríguez Moneo, M. (2022,). *Motivación por aprender en contextos escolares. Diplomado Constructivismo y Educación*, FLACSO, Argentina.

La Educación Ambiental Integral en las aulas: un estudio de caso

Jésica Lourdes Guaymás¹, Sandra A. Hernández^{1,2}

¹ Gabinete de Didáctica de la Química, Departamento de Química, Universidad Nacional del Sur.

² Instituto de Química del Sur (INQUISUR), Universidad Nacional del Sur (UNS)-CONICET.

guaymasjesi@gmail.com

Resumen: Esta comunicación forma parte del desarrollo de la investigación sobre el tema: Educación Ambiental Integral. Aportes desde un enfoque STEAM, realizada por una estudiante avanzada del Profesorado en Química de la Universidad Nacional del Sur, en el marco de una beca de estímulo a las vocaciones científicas EVC-CIN 2022. Se presentan algunas reflexiones derivadas del relevamiento estadístico inicial realizado a partir de encuestas de opinión. El muestreo tuvo como destinatarios a docentes y directivos de diferentes escuelas y niveles educativos (de gestión privada y pública), a estudiantes del Nivel Secundario y a estudiantes universitarios de Profesorados en Letras, Filosofía, Ciencias Biológicas, Historia, Química y Física de la ciudad de Bahía Blanca. De los resultados obtenidos, se mencionarán los más significativos y representativos, con el objetivo de visibilizar la realidad que se desarrolla en los ámbitos educativos encuestados vinculada a la formación y al trabajo con la Ley de Educación Ambiental Integral.

Palabras Clave: Educación Ambiental Integral, sustentabilidad, Objetivos de Desarrollo Sostenible, formación docente

La investigación realizada

Las problemáticas ambientales interpelan el accionar individual y social, por lo que se constituye en un reto para las sociedades actuales. En nuestro país, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Educación, junto con el consenso de las provincias a través del Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA) y el Consejo Federal de Educación, diseñaron la Ley de Educación Ambiental Integral (Ley 27621/2021, de 6 de junio), con el objetivo de promover la educación ambiental e incorporar los nuevos paradigmas de la sostenibilidad a los ámbitos de la educación formal y no formal.

A nivel internacional, los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS, 2015) propuestos por Naciones Unidas en la Agenda 2030 (AGNU, 2015), abordan transversalmente el tema. En particular, la meta 7 del Objetivo 4 (Educación de calidad) propone asegurar que el estudiantado adquiera “los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles”.

Este campo de reflexión emergente, en el que convergen diversas problemáticas, necesita de docentes que se sientan capacitados/as ante al desafío de promover en las nuevas generaciones el desarrollo de capacidades cognitivas y socioemocionales.

El resumen presentado en esta comunicación forma parte del desarrollo de la investigación sobre el tema: Educación Ambiental Integral. Aportes desde un enfoque STEAM, realizada por una estudiante avanzada del Profesorado en Química de la Universidad Nacional del Sur, en el marco de una beca de estímulo a las vocaciones científicas EVC-CIN 2022. La temática fue elegida teniendo en cuenta la relevancia de la misma en la formación docente.

Como parte de los objetivos propuestos en el plan de trabajo, se realizaron relevamientos estadísticos sobre Educación Ambiental Integral en el ámbito formal y en diferentes niveles educativos. Las encuestas se constituyeron en cuestionarios *ad hoc*, con preguntas abiertas y cerradas, confeccionadas en formularios de Google y distribuidos a través de WhatsApp. Se gestaron diferentes encuestas según el grupo destino, tendientes a conocer el nivel de conocimiento, el posicionamiento y las intervenciones referidas a la temática en estudio.

Las encuestas fueron realizadas en la ciudad de Bahía Blanca a docentes y directivos de diferentes escuelas y niveles educativos (de gestión privada y pública), a estudiantes del Nivel Secundario y a estudiantes universitarios de Profesorados en Letras, Filosofía, Ciencias Biológicas, Historia, Química y Física.

Cabe aclarar que las respuestas obtenidas representan un muestreo a partir del cual se pretende impulsar acciones tendientes a colaborar en la implementación de la Educación Ambiental Integral, y generar propuestas de actividades de enseñanza y aprendizaje contextualizadas con enfoque STEAM que contribuyan a promover el compromiso social frente a problemáticas ambientales y el cuidado de los recursos naturales.

De los resultados obtenidos, se mencionarán los más significativos y representativos, con el objetivo de visibilizar la realidad que se desarrolla en los ámbitos educativos vinculada al trabajo con la Ley de Educación Ambiental Integral.

Comenzando con docentes y directivos, de un total de siete encuestados, un 57.1% respondieron que no recibieron capacitación sobre Educación Ambiental, por lo tanto, esto se refleja en que un 28.6 % no tiene en cuenta la Ley 27621 al momento de elaborar sus planificaciones o formular sus proyectos y un 71.4 % no conoce los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Sin embargo, en contraste con estas respuestas, se visibiliza que los docentes y directivos encuestados consideran importante poder incluir estos objetivos en sus planificaciones y tener capacitaciones para poder alcanzar un mayor conocimiento acerca de la temática y así aplicarlos en sus clases.

En la misma línea de estas respuestas, se observa que un acotado número (tres) de estudiantes adultos que están finalizando sus estudios en el Nivel Secundario, manifestaron no conocer la Ley de

Educación Ambiental Integral y no haber realizado ningún proyecto o actividad vinculada a esta temática en su trayecto educativo, asimismo, un 66.7 % no conoce los ODS. Sin embargo, expresan que a diario realizan varios hábitos sustentables, como, por ejemplo, la reutilización de envases, el compostaje de residuos orgánicos, un consumo responsable de energía y del agua y el empleo de puntos limpios para el desecho de sus residuos.

Por otra parte, el 69,7 % de un total de 33 estudiantes que se encuentran finalizando sus estudios de Técnicos Químicos de nivel secundario, declararon no haber participado de espacios de diálogo sobre la Ley de Educación Ambiental Integral. A su vez, de los doce estudiantes de los distintos profesorado encuestados, solo 4 dicen saber de qué trata la ley, 4 expresan tener nociones y 4 señalan no conocerla; sólo un 33,3% conoce los ODS y en su totalidad reconocen la importancia de tener conocimientos sobre la temática para luego aplicarlos en sus planificaciones y proyectos.

El análisis realizado permite inferir que resulta de vital importancia promover la Educación Ambiental Integral en sus diferentes ámbitos e incorporar actividades interdisciplinarias. En tal sentido, se está investigando la potencialidad de diferentes “Green apps” (aplicaciones para cuidar el planeta desde nuestro smartphone) como herramientas de intervención educativas tendientes a alfabetizar científicamente tanto en ámbitos formales como no formales. También se proyecta realizar un diseño propio y evaluar su implementación.

Referencias bibliográficas

Asamblea General de las Naciones Unidas. (25 de septiembre de 2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Disponible en: https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_es.pdf

Ley 27621/2021, de 6 de junio, para la implementación de la Educación Ambiental Integral (EAI) en la República Argentina (2021) Honorable Congreso de la Nación Argentina. <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-27621-350594/texto>.

Objetivos de Desarrollo Sostenible - ODS (2015). ONU, Nueva York. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Física inclusiva: con los modelos atómicos entre las manos

Washington Meneses¹, Ana Paula Corrales Casaravilla¹, María Isabel Viera¹

¹ Ce.R.P. del Norte, Rivera, Uruguay.

wameneses@gmail.com

Resumen: En este trabajo se presenta una experiencia de extensión educativa enfocada en la enseñanza de la Física para estudiantes no videntes. La misma se realizó durante el segundo semestre de 2022, en primer año de Bachillerato, y contó con la participación de alumnos liceales, la profesora del curso, así como estudiantes y docentes del profesorado de Física del CeRP del Norte, Uruguay. Las actividades se diseñaron específicamente para abordar las necesidades de una estudiante ciega, y se enfocaron en el trabajo en equipo y la construcción de maquetas para explorar los modelos atómicos. Se realizaron encuestas a los estudiantes, lo cual permitió observar que los recursos utilizados fomentaron una comprensión adecuada de los temas, ya que les permitieron manipular representaciones de conceptos abstractos. Además, se llevaron a cabo entrevistas con profesionales con el fin de recopilar información sobre la importancia del aprendizaje inclusivo.

Palabras Clave: Educación, Física, inclusión, no videntes, modelos atómicos.

Fundamentos y desarrollo

Esta actividad resulta de la participación en el llamado del Consejo de Formación en Educación (CFE)-Enhebro 2022-2023, para proyectos de extensión en Formación Docente de Uruguay. En un principio, el objetivo consistió en proporcionar continuidad y apoyo técnico al proceso de adecuación curricular que se estaba llevando a cabo con una estudiante de primer año de Bachillerato, con deficiencia visual, en el Liceo N° 5 de la ciudad de Rivera. Esta estudiante, mayor de edad, integraba un grupo de 4to año de Bachillerato, con otros doce alumnos, de edad promedio 15 años, que colaboraron positivamente en su inclusión en el aula. Se pensaron herramientas alternativas para la enseñanza de la Física. Para ello, se utilizaron los conceptos vertidos por Booth y Aiscow (2011), donde la educación inclusiva se refiere a un conjunto de procesos que tienen como objetivo eliminar o reducir las barreras que limitan el aprendizaje y la participación de todos los estudiantes. Como lo plantea Castro-Castillo (2023), la inclusión de personas identificadas con diversidad funcional visual en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la física es un campo de investigación emergente, con avances en la construcción de material didáctico y tecnológico apoyados en el uso de los sentidos del tacto y la audición. Justamente, desde el Departamento de Física del Centro Regional de Profesores del Norte (CeRP), se consideró esta experiencia como una oportunidad para aportar ideas y construir espacios de aprendizaje que aportaran en la formación, desde una perspectiva inclusiva y democrática, de los futuros docentes de Enseñanza Media.

Específicamente en esta actividad, se utilizaron textos breves con información sobre algunos modelos atómicos seleccionados. Los documentos fueron traducidos al Braille con el apoyo del Centro de Recursos para alumnos ciegos y con baja visión (Ministerio de Desarrollo Social, 2021), de la Dirección General de Educación Secundaria. Se promovió el trabajo en equipos y a cada subgrupo se le atribuyó el estudio de un único modelo, el cual debería ser representado en una maqueta y explicado a los demás compañeros del grupo. Para esto, se prepararon materiales de apoyo didáctico, como esferas de espuma-plast de distintos tamaños, varillas y plastilina. Estos recursos fueron distribuidos en bandejas, con la finalidad de que los estudiantes construyeran el diseño del modelo que les correspondía, luego de haber leído el texto con la descripción (Figura 1). Por último, los equipos realizaron la presentación de las maquetas.



Figura 1. Imágenes del trabajo en equipo con la estudiante no vidente.

Resultados de la evaluación

Se realizó una evaluación del trabajo a través de una encuesta con preguntas de múltiple opción para todos los estudiantes. La amplia mayoría de los alumnos consideró que el cambio en los modelos atómicos a lo largo de la historia es un claro ejemplo de que la ciencia evoluciona permanentemente, buscando respuestas a los fenómenos en la naturaleza. En términos generales, los estudiantes no presentaron dificultades para identificar y describir los distintos modelos. Los porcentajes de aciertos estuvieron comprendidos entre el 85% y 100%. Se observa que en el modelo de Thomson todos respondieron correctamente. Posiblemente, esto se deba a la analogía del “pudding de pasas” lo que permite un símil concreto y cotidiano, de algo abstracto.

De los 13 estudiantes, solamente 2 presentaron dificultad al ordenar los modelos de forma cronológica. En una escala del 1 al 5, siendo 1 “nada” y 5 “muchísimo”, los estudiantes respondieron en qué grado el uso de las maquetas propició una mejor comprensión de los modelos atómicos. Cerca del 93% consideró que fue favorable en “mucho” y “muchísimo”. En cuanto a los beneficios de utilizar estos recursos en el aula, el 100% de los estudiantes expresó que su uso, propició una mejor comprensión del tema, ya que pudieron visualizar y/o tocar la representación de un contenido abstracto. Se destacan frases como: “se entiende más el tema visualizando el material”, “conseguimos verlo de otra forma que no sea en una imagen”. También hubo aportes expresando que las maquetas permiten “una representación más simple e interactiva”, pudiendo dimensionar las

partes de un átomo”, y a su vez, “manipular el elemento físicamente, para así contemplarlo tal y como es”.

Las palabras “ver”, “visualizar”, “manipular” y “palpar”, se repitieron en la mayoría de las expresiones, por lo cual se entiende que este recurso fue favorable tanto para los alumnos videntes, como para la estudiante con discapacidad visual. Cuando consultados si el trabajo en equipo favorece el aprendizaje, la mayoría consideró que sí. Al justificar sus respuestas dijeron que promueve instancias de intercambio, participación y cooperación. También, se observa que fomenta la tolerancia y el respeto hacia las distintas opiniones. Entre otras cosas, comentaron que “todos aprendemos y todos ayudan con información”, “podemos oír las distintas opiniones y discutir entre nosotros”.

Referencias bibliográficas

Booth, T., & Ainscow, M. (2011). *Índex para la inclusión. Guía para la evaluación y mejora de la educación inclusiva*. Madrid: Consorcio Universitario para la Educación Inclusiva.

<https://cursos.panaacea.org/wp-content/uploads/2018/03/GUIA-PARA-LA-EDUCACION-INCLUSIVA-parte-1.pdf>

Ministerio de Desarrollo Social (9 de agosto de 2021). *Centro de recursos Para alumnos ciegos y con baja visión*.

<https://www.gub.uy/ministerio-desarrollo-social/node/8851>

Castro-Castillo, D.-C., y Tuay-Sigua, R.-N. (2023). Revisión sobre la enseñanza de la física en estudiantes con diversidad funcional visual. *Revista Científica*, 46(1), 1–16.

<https://doi.org/10.14483/23448350.17577>

Enseñanza de conceptos de Energía en un Profesorado de Educación Primaria

Angel Anderson Morínigo Ferreira¹, Diego Arias Regalía^{1,2}, Nicolas Agustín Bonals¹

¹Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. ²Instituto CEFIEC.

amorinigo@fi.uba.ar

Resumen: Esta secuencia didáctica, implementada en la materia “Enseñanza de las Ciencias Naturales III” de un Profesorado en Educación Primaria de la ciudad de Buenos Aires, fomenta un abordaje significativo de conceptos asociados a la energía que resultan transversales para la enseñanza de ciencias naturales, de manera tal que estos futuros docentes puedan aplicar los conocimientos adquiridos para interpretar las problemáticas energéticas actuales de forma crítica y fundamentada, siendo capaces de pensar su enseñanza durante su ejercicio profesional. La propuesta está centrada en fomentar el aprendizaje a través de actividades que revelen los obstáculos epistemológicos asociados y que expliciten el carácter sociocientífico de la problemática. Se ponen en juego diversas estrategias y recursos originales que, con algunas adaptaciones menores, pueden ser llevados a la enseñanza del nivel primario.

Palabras Clave: Energía, Formación docente, Nivel primario, Secuencia didáctica, Problemas sociocientíficos.

La secuencia

La comprensión de conceptos relacionados con la energía permite interpretar multitud de fenómenos cotidianos y su enseñanza constituye un elemento muy importante de diversos currículos de ciencias naturales. A su vez, las diversas cuestiones sociocientíficas relacionadas con la energía ofrecen situaciones cuyo análisis favorece el tipo de pensamiento demandado para la alfabetización científica (García Carmona y Criado, 2013). Entendemos que esta línea ofrece una mirada potente para llevar el debate al aula de ciencias en relación a los riesgos actuales sobre el planeta y la participación en la toma de decisiones responsables ligadas a la sostenibilidad (España y Prieto, 2009). Dado que se está trabajando con docentes en formación, la secuencia pretende abordar además tanto aspectos conceptuales de energía como de su didáctica. Se propone que los estudiantes puedan:

- Reconocer algunas ideas y modelos explicativos ingenuos ya relevados respecto del tema.

- Comprender los procesos de conservación, transformación y degradación de energía, así como el comportamiento de algunos sistemas que requieren de energía en contextos cotidianos.
- Buscar, comprender y sistematizar información relacionada a diferentes fuentes de energía, la manera en que son utilizadas, y los impactos socioambientales relacionados con ellas.
- Analizar algunas problemáticas energéticas actuales y comprender que en la selección de una fuente de energía intervienen diversos factores (ambientales, de disponibilidad, demanda energética, tecnologías para su aprovechamiento, etc.).
- Reconocer que la discusión sobre problemáticas energéticas actuales supera la escala individual, y debe ser abordada teniendo en cuenta diversas dimensiones (económica, social, cultural, etc.).

La secuencia consistió en 12 actividades distribuidas a lo largo de 3 semanas (12 horas de clase). Se ejemplifica el tipo de trabajo realizado a partir de sintetizar algunas de las actividades propuestas:

Actividad 4: “Juego de Tarjetas”. Diversas tarjetas representando procesos, recursos energéticos o tipos de energía deben ser acomodadas de manera colaborativa poniendo en juego los conceptos de Transferencia, Transformación, Conservación y Degradación de la Energía. En la versión competitiva, cada grupo le propone al otro el proceso a representar.

Actividad 7: “Energías Renovables o No renovables”. Se propone armar el guión de un debate imaginario entre distintos actores respecto de la elección de una fuente u otra de energía en respuesta a distintos escenarios.

Actividades 9 y 10: “¿Mi huella de carbono?” y “¿Quiénes realmente contaminan?”. Se trabaja sobre distintas miradas alrededor del concepto de huella de carbono, proponiendo la reflexión crítica sobre el impacto individual del uso de la energía y poniéndolo en relación con la matriz cultural, el desarrollo de un país, o la desigual distribución del impacto social, ambiental y económico asociados.

Actividad 11: “¿La Isla Verde?”. Resolución de un problema en el que se debe definir cómo cubrir una cierta demanda energética para una dada región (con una determinada población, recursos y limitaciones), analizando también su impacto ambiental.

Actividad 12: “La cocina de la planificación”. Se comparte la planificación de las clases desarrolladas y se propone un análisis crítico de la secuencia implementada (coherencia entre objetivos y actividades, pertinencia de los recursos usados, claridad de las consignas, etc.).

Discusión

La puesta en práctica de la secuencia permitió poner a prueba distintas estrategias y recursos, a la vez que contribuyó positivamente a la discusión crítica de elementos relacionados con el uso de la

energía en el mundo contemporáneo, sus impactos y las diferentes dimensiones que se pueden poner en juego a la hora de analizar una problemática sociocientífica.

Referencias bibliográficas

España, E. y Prieto, T. (2009). *Educar para la sostenibilidad: el contexto de los problemas socio-científicos*. *Revista Eureka*, 6(3), 345-354.

García-Carmona, A. y Criado, A. (2013). *Enseñanza de la energía en la etapa 6-12 años. Un planteamiento desde el ámbito curricular de las máquinas*. *Enseñanza de las ciencias*, 31(3), 87-102

Fuentes de luz apropiadas para experiencias de física

Ernesto Cyrulies¹

¹Instituto del Desarrollo Humano. Universidad Nacional de General Sarmiento.

ecyrulie@campus.ungs.edu.ar

Resumen: Se describen unos dispositivos sencillos construidos en el profesorado de física de la Universidad Nacional de General Sarmiento para su utilización en la enseñanza. Se construyeron para desarrollar experiencias con fuentes de luz recurriendo a elementos accesibles. Su utilización se llevó a cabo con los futuros docentes promoviendo el armado de prácticas experimentales para secundaria.

Palabras Clave: prácticas de laboratorio, experiencias de óptica, umbra y penumbra

Introducción

Ciertas actividades de enseñanza de la física requieren fuentes de luz específicas según el tipo de experiencia, muchas de ellas de óptica. En ocasiones suelen ser útiles linternas, lámparas comunes, entre otras fuentes. Sin embargo, hay actividades que requieren un tipo específico y si se escogen adecuadamente pueden enriquecer la experiencia. Además, en tiempos de la masividad de la iluminación led, para algunas prácticas siguen siendo una muy buena opción las lámparas incandescentes. Se detallan a continuación dos casos que fueron ensayados con estudiantes en formación docente en Física. Acordamos con Pérez Lozada y Falcón, Nelson (2009) en la importancia de acercar la experimentación mediante el diseño de experimentos con materiales de fácil adquisición en la enseñanza de las ciencias y, en particular, de la óptica.

Sobre la umbra y la penumbra

Estos conceptos, típicamente abordados en la enseñanza de eclipses, requieren una fuente de luz con cierto diámetro para que su tamaño angular defina la penumbra; no obstante, suele pasar que no se comprende adecuadamente la sombra generada. Considerando esto diseñamos un dispositivo didáctico donde se utilizó el soporte de la lámpara incandescente (vela) extraída de un reflector. Con el mismo se armó un sistema giratorio que permite ubicarla en diferentes posiciones rotando en el plano vertical (fig. 1, izq.). La utilidad del aparato consiste en mostrar el efecto de la penumbra cuando se tiene una fuente extensa (filamento de 80 mm en nuestro caso) y la ausencia de ella en fuentes puntuales. La práctica consiste en proyectar la sombra de un cuerpo sobre una pantalla y girar la lámpara. Sólo en una dirección se tiene penumbra; a 90° de ésta define bordes. (fig. 1,

centro). Encontramos conveniente la utilización del dispositivo antes de mostrar el tipo de sombra de una fuente extendida, como un artefacto estilo globo o, mejor aún, un reflector circular (fig. 1, der.).

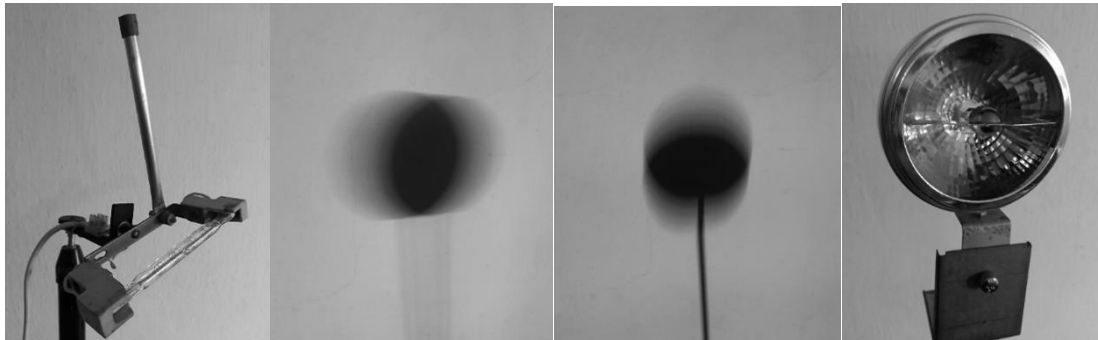


Figura 1. Izq: sistema rotante con lámpara de reflector de 500 W (cuenta con un mango). Centro: Sombras obtenidas de una pelotita de telgopor rotando la lámpara 90°. Der: Reflector halógeno de 12 V 50 W.

Sobre la luz puntual

Para el caso de requerir una fuente puntual de luz encontramos como buen recurso las lámparas halógenas de “alta y baja” de uso automotor. Tienen dos ventajas que las hacen apropiadas; tener filamentos muy pequeños (fig. 2 izq.) y ser de gran potencia. Esto último permite ubicar la lámpara a buena distancia del dispositivo de práctica con lo cual el tamaño angular es despreciable. El de luz “alta” ilumina en todas direcciones, en cambio al de “baja” lo rodea una pequeña pantalla cóncava que limita la reflexión en el faro del automóvil logrando un haz de corto alcance. Esa pantalla aumenta levemente el tamaño de la fuente de luz, pero crea sombra en casi un hemisferio detrás del filamento. De modo que según el propósito conviene usar uno u otro. Para nuestras prácticas de prueba hemos utilizado una de 60/55 W que montamos en un soporte con conexiones rápidas (fig. 2 centro izq.). Son de 12 V; la relativamente elevada potencia requiere una fuente adecuada o, en su defecto, una batería. Como ejemplo se muestra la sombra de una llamativa máscara con la lámpara a 1,8 m de distancia (fig. 2 der.). Para este caso el máximo tamaño angular de la fuente de luz es de $0,127^\circ$ (la cuarta parte del correspondiente al Sol), con lo que se consigue una muy alta definición de bordes.



Figura 2. Izq: Microfotografía del filamento de alta (60 W); lámpara de alta y baja en su soporte con fichas de conexión. Der: Máscara construida en cartulina para la ocasión y su sombra de gran definición.

Las características mencionadas de la última lámpara la hacen adecuada también para la visualización de su espectro. Se obtuvieron buenos resultados recurriendo a un espejo convenientemente enmascarado para dirigir el haz a un prisma de bajo costo que hemos construido con vidrios pegados y agua en su interior (fig. 3, izq.). A cortas distancias por su gran luminosidad no requiere gran oscurecimiento del aula, lo que por lo general no es posible en las instituciones escolares.

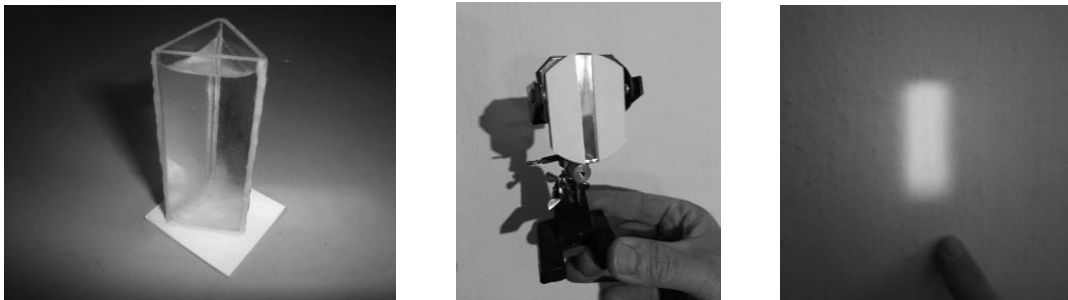


Figura 3. Izq.: Prisma construido con vidrios planos. Centro: Espejo enmascarado para dirigir el haz de luz al prisma. Der.: Espectro obtenido en la pared (la escala de grises hace perder la diferencia cromática).

Referencias bibliográficas

Pérez Lozada, Eliexer y Falcón, Nelson. (2009). Diseño de prototipos experimentales orientados al aprendizaje de la óptica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 6(3) 452-465.

Dificultades y potencialidades de las imágenes para abordar la escritura de explicaciones con futuros docentes

Carla Inés Maturano¹, Franco Ariel Guzmán¹, Carina Rudolph¹

¹ Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales.

cmatur@gmail.com

Resumen: En este trabajo presentamos una experiencia de escritura en Física con futuros docentes a nivel universitario, quienes escribieron explicaciones acerca de imágenes extraídas de libros de texto de educación secundaria. Los resultados obtenidos permitieron hacer un seguimiento del proceso de aprendizaje y caracterizar sus producciones para implementar acciones tendientes al mejoramiento de la escritura de géneros discursivos propios de la enseñanza de la Física.

Palabras Clave: imágenes, Física, escritura, explicaciones, formación docente.

Desarrollo

Considerando que el aprendizaje en ciencias debería incluir un proceso de inducción a las prácticas discursivas científicas, el discurso del aula de ciencias tendría que reflejar las alfabetizaciones disciplinarias multimodales por medio de las cuales se construye dicho conocimiento (Unsworth et al., 2022). En Física, adquirir conocimientos disciplinares requiere de una comprensión profunda de la orquestación de representaciones a través de múltiples modos. Así, dado el rol fundamental que tienen las representaciones multimodales como herramientas de mediación para la construcción del conocimiento, se deberían implementar prácticas y estrategias pedagógicas que las incluyan.

El objetivo de este trabajo es presentar los resultados de una experiencia de escritura de explicaciones en Física en torno a representaciones multimodales con futuros docentes. Desde la perspectiva de la Lingüística Sistémico-Funcional, las explicaciones científicas van más allá de la descripción de un fenómeno observable e incluyen las causas subyacentes invocando leyes, teorías o reglas generalizables (Tang, 2015). Así, la escritura de explicaciones se convierte en una herramienta para evaluar el proceso de aprendizaje de los estudiantes y, al mismo tiempo, acompañarlos en el mejoramiento de la escritura de géneros discursivos propios de la enseñanza de la Física.

En esta experiencia participaron estudiantes de la asignatura “Electricidad y Magnetismo” de los profesados en Física y en Química de la Universidad Nacional de San Juan, quienes explicaron imágenes extraídas de libros de texto de nivel secundario a modo de evaluación de seguimiento. Presentamos aquí, por razones de extensión, los resultados obtenidos para la unidad didáctica que

aborda nociones básicas de circuitos eléctricos. La imagen proporcionada se muestra en la Figura 1: En una resistencia óhmica, al duplicar el voltaje entre sus extremos, se duplica la intensidad de la corriente que circula. ¿Cómo sería la intensidad de la corriente si en esos circuitos se reemplazara la lámpara por otra con un filamento que ofreciera menor resistencia?

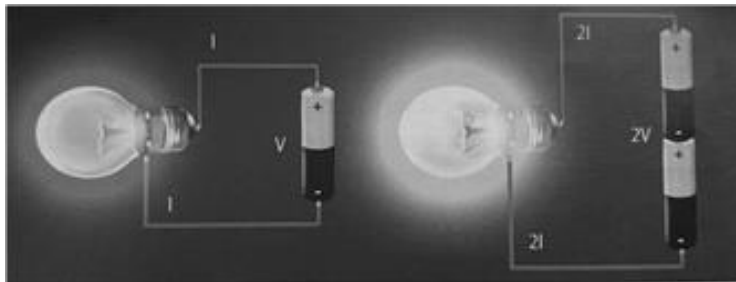


Figura 1. Imagen proporcionada a los estudiantes (Onna et al., 2014, p. 113)

A fin de presentar de manera abreviada los resultados obtenidos, agrupamos los principales hallazgos, según se refieran a: (A) Aspectos disciplinares; (B) Aspectos relacionados con la producción escrita.

A.1. Análisis del dominio de los contenidos disciplinares asociados a la situación planteada. Algunos estudiantes expresaron sus razonamientos incluyendo enunciados teóricos adecuados. Sin embargo, detectamos dificultades asociadas con la indiferenciación de conceptos e inclusión de teoría que no es estrictamente necesaria para explicar la situación o que no se vincula directamente con el tema.

A.2. Análisis del manejo de variables (cambio del V de la fuente - imagen). Varias respuestas incluyen cadenas de causalidad que relacionan correctamente las variables intervinientes mediante comparaciones cualitativas entre las magnitudes físicas. Solo en algunos casos evidencian razonamientos en términos de proporcionalidad y el planteo de comparaciones cuantitativas entre V e I. En ningún caso vinculan cuantitativamente esas variaciones con la potencia disipada.

A.3. Análisis del manejo de variables (cambio de R de la lámpara- pregunta de la leyenda). Algunos estudiantes respondieron adecuadamente la pregunta y otros presentaron dificultades relacionadas con: interpretar que el cambio se asocia a un aumento de R en vez de a una disminución, considerar que I no depende del cambio de R, o suponer que se cambian R y V al mismo tiempo.

B.1. Análisis de la estructura de las explicaciones. Detectamos diferentes formas de organizar las producciones: explicación que incluye teoría al comienzo del escrito o intercalada con el razonamiento y explicación que incluye un informe composicional de los circuitos. A veces no se explicitan las causas que conectan las ideas, ligando eventos que no se relacionan en forma directa.

B.2. Simplificación excesiva de las demandas de la consigna. Relevamos casos en que solo se expone acerca del funcionamiento de un circuito en forma general. En otros casos, la simplificación pasa por responder solamente la pregunta planteada en la leyenda sin explicar lo observado en la imagen.

B.3. *Dificultades básicas de escritura.* Detectamos la construcción de oraciones excesivamente extensas que dificultan la comprensión, múltiples errores de ortografía, entre otros problemas.

Podemos concluir que las representaciones multimodales, como las imágenes extraídas de libros de texto, son un recurso apto para que los futuros docentes aprendan Física al mismo tiempo que aprenden a escribir acerca de los contenidos disciplinares. Solicitar a los futuros docentes una explicación de las mismas ha permitido detectar de una forma sencilla e innovadora tanto los logros alcanzados como las dificultades que exigen implementar estrategias para que revisen contenidos de la asignatura, reestructuren o completen sus producciones, reformulen las cadenas causales usadas en las explicaciones o las reescriban atendiendo a normas propias de la escritura en ciencias.

Referencias bibliográficas

Onna, A., Bosack, A., Deprati, A. M, Martino, L., López, A. y Rojas, E. (2014). *Física y Química. Serie Nodos.* sm.

Tang, K. S. (2015). The PRO instructional strategy in the construction of scientific explanations. *Teaching Science*, 61(4), 14-21.

Unsworth, L., Tytler, R., Fenwick, L., Humphrey, S., Chandler, P., Herrington, M. y Pham, L. (2022). *Multimodal Literacy in School Science. Transdisciplinary Perspectives on Theory, Research and Pedagogy.* Routledge.

Un dispositivo para la formación en el profesorado en Ciencias Biológicas: “entretejiendo diálogos”

Silvana López Cabral¹

¹ Universidad CLAEH.

slopez@claeu.edu.uy

Resumen: El presente trabajo narra el caso “Entretejiendo diálogos”, dispositivo formativo diseñado para atender el espacio formativo entre los participantes de la unidad didáctica práctica, en el Profesorado de Ciencias Biológicas del Consejo de Formación en Educación, en Uruguay. Surge así la posibilidad de entramar diálogos entre los actores mencionados y superar las tradicionales dificultades para el encuentro entre los componentes de esta triada. Este dispositivo nos ha permitido reconstruir relatos pedagógicos, comprenderlos en los contextos en los cuales surgen, desde una mirada colectiva, la cual estimula la construcción de saberes y comunidades profesionales que aprenden. El protagonismo de los estudiantes, mediadores de las discusiones didácticas propuestas en un encuentro, de carácter nacional, permite romper viejas barreras en la formación docente y en los modelos de encuentro propuestos.

Palabras Clave: dispositivo, formación profesional, prácticas de enseñanza

Introducción

A lo largo de la historia de la formación docente en Uruguay la misma ha atravesado por diferentes maneras de entender las prácticas profesionales. En una búsqueda de superación de viejas tradiciones tecnocráticas hemos promovido la utilización de un dispositivo como lo es “entretejiendo diálogos”, a fin de posicionarnos con un enfoque crítico y de complejidad. En este sentido entendemos que el mismo representa un excelente estudio de caso para poner en diálogo teoría y práctica. Enseñar y aprender a reflexionar sobre la práctica es una tarea compleja, pero necesaria en el trayecto de la formación docente. Como lo menciona Sanjurjo (2009) “La reflexión se constituye en un puente entre la teoría y la práctica, en el pensamiento y la acción, entre los materiales curriculares, lo metodológico y los problemas que nos plantea la realidad. Es la capacidad de volver la atención sobre los propios actos, en un intento de comprensión histórica de los mismos” (p.23).

Desarrollo de la propuesta

El dispositivo se configura como un proceso formativo que finaliza en un encuentro donde se comparten y analizan relatos de experiencias pedagógicas. Como lo señalan Mc Ewan y Egan (1998) “las narrativas forman un marco dentro del cual se desenvuelven nuestros discursos acerca del

pensamiento y la posibilidad del hombre, y que proveen la columna vertebral estructural y funcional de muchas explicaciones específicas de ciertas prácticas educativas” (p.18). Estos aspectos mencionados, hacen de las narrativas pedagógicas un elemento fundamental que posibilitan la comprensión de la enseñanza y el aprendizaje. La escena, representa un reto, que invita a docentes adscriptores, profesores de didáctica y estudiantes a formular preguntas y buscar alternativas de respuestas.

Conclusiones

El trabajo con este dispositivo nos ha permitido poner en juego saberes pedagógicos obtenidos a través de la experiencia, los cuales se caracterizan por su valor formativo y pedagógico. Estos casos nos mostraron parte del saber pedagógico, el cual muchas veces aparece silenciado o implícito lo cual nos permitió construirlo y reconstruirlo. La reconstrucción crítica de la experiencia, genera tensión a partir de las escenas narradas entre, los sujetos, sus acciones, y decisiones fundamentadas. Al utilizar la narrativa, al contar cada caso se ponen en escena y se accionan diferentes creencias, conocimientos, representaciones, discrepancias, desafíos y supone por sobre todo poner en juego todo esto y otros elementos. El recuperar ese saber reflexivo acumulado a partir de la práctica nos permitió además realizar un aporte en el sentido de constituir al docente como profesional. Desde nuestra perspectiva, la recreación de la memoria pedagógica desde un espacio de reflexión y análisis genera tensiones que habilitan nuevas miradas. Para finalizar es importante considerar que nos encontramos en momentos donde es necesario generar nuevos diálogos entre la teoría y la práctica desde nuevas perspectivas, que permitan la formación de comunidades profesionales.

Referencias Bibliográficas

McEwan, H., & Egan, K. (1998). *La narrativa en la enseñanza, el aprendizaje y la investigación* (pp. 236-259). Buenos Aires: Amorrortu.

Sanjurjo de López, L. O., Caporossi, A., España, A. E., Hernández, A. M., Iris, A., & Foros, M. F. (2009). *Los dispositivos para la formación en las prácticas profesionales*. Rosario (Argentina): Homo Sapiens Ediciones, 2009.

Una experiencia educativa de Formación Docente Continua en materia audiovisual

Rita Silva¹, Elliana Centurión¹

¹ Centro Regional de Profesores del Suroeste, Consejo de Formación en Educación de Uruguay.
ritasilvamoran@gmail.com

Resumen: Este trabajo presenta un estudio de caso, desarrollado por una profesora de Ciencias Biológicas y la Coordinadora de Cineduca de un centro de Formación Docente en el cual trabajan, sobre la experiencia formativa de esta profesora en materia de audiovisual en el curso “Adolescencias y construcciones subjetivas desde la perspectiva audiovisual. Un enfoque interdisciplinario”. Los principales objetivos del curso fueron reflexionar sobre el rol del educador como mediador entre la cultura adolescente y la cultura audiovisual y promover la incorporación del lenguaje audiovisual en las prácticas educativas. Se constata principalmente que la creación audiovisual realizada en la mencionada instancia de formación continua ha aportado una mirada múltiple de la cultura juvenil y las adolescencias.

Palabras Clave: creación audiovisual, educador, adolescencias.

Introducción

La experiencia analizada aborda la participación de una profesora en un curso sobre realización audiovisual para docentes llamado “Adolescencias y construcciones subjetivas desde la perspectiva audiovisual. Un enfoque interdisciplinario” que se realizó en 2016 y estuvo a cargo de la Coordinadora Académica del Departamento de Psicología, la Coordinadora Académica del Departamento de Educación Artística y los docentes referentes del programa Cineduca del Consejo de Formación en Educación (CFE). Y también contó con el apoyo de la Universidad de Salamanca. El curso estuvo dirigido a docentes de diferentes disciplinas de las carreras de Formación Docente, con una carga horaria de 90 horas y para un total de 60 cupos. La evaluación final del curso consistió en la realización de un cortometraje. Algunos de los temas tratados en el curso fueron: interpretación y producción en la formación docente, el diseño de arte como herramienta pedagógica, la creación y el trabajo colaborativo, las pantallas como dispositivos creadores de nuevas subjetividades, los signos en la construcción cinematográfica y los consumos audiovisuales en la juventud.

La experiencia de creación audiovisual

La creación de un cortometraje en subgrupos constituyó la consigna de trabajo final para la aprobación del curso. Con respecto al trabajo en grupo realizado en el Instituto de Perfeccionamiento de Estudios Superiores “Pivel Devoto” (IPES), consideramos como dificultad el trabajo a distancia, al ser todas las participantes de diferentes departamentos geográficos, surge el desafío de trabajar en un documento de *google drive* que si bien no fue difícil diseñar, sí lo fue lograr una gran interacción. Otra dificultad fue definir un tema, hacer una historia que motivara a realizar un cortometraje. Una debilidad que se identificó fue la edición del cortometraje, no fueron suficientes las herramientas adquiridas para el correcto desempeño de las integrantes del grupo en esta tarea. Lo importante es que en el curso de profesores de ciencias “Introducción a la realización audiovisual para la mejora de la enseñanza”, que se realizó de forma paralela, ayudó a complementar en este aspecto.

A nivel de logros, se destaca que progresivamente se iban adquiriendo los códigos del lenguaje audiovisual y se iban poniendo en práctica en el montaje.

Consideramos que el producto elaborado fue sencillo, pero constituyó una aproximación importante a lo que implica la creación audiovisual. Por un lado, permitió aplicar varios conceptos trabajados en el curso como por ejemplo los elementos del lenguaje audiovisual: planos, ángulos y movimientos de cámara, entre otros. Como aspecto a mejorar se destaca el proceso de edición; es una etapa que lleva mucho tiempo y es difícil que todos los integrantes del grupo participen activamente.

El producto finalmente logrado resultó más para un público adulto que para un público adolescente. Aludiendo a Augustowsky (2017) lo importante del audiovisual en la educación pasa por la creación y la reflexión. Tanto el hacer como el saber y el indagar en la práctica son tan relevantes como el cuestionar lo sabido. En este sentido, entendemos que la experiencia de creación audiovisual en el aula tiene varios aspectos positivos, por ejemplo, que genera reflexión, permite que los sujetos autorregulen su propio aprendizaje y sean más activos. El docente meramente facilita el proceso de creación para que los estudiantes se apropien del lenguaje audiovisual y puedan construir sus propios relatos.

Consideraciones finales

Por un lado, se visualiza la necesidad de profundizar la búsqueda de formas colaborativas de trabajo para la etapa de edición.

Por otra parte, se constata que el trabajo con audiovisual facilita el trabajo interdisciplinario. En esta experiencia el trabajo fue interdisciplinar en un doble aspecto. Por un lado, por la conformación del subgrupo que creó el cortometraje y por otra parte porque las temáticas involucradas fueron diversas y esto permite el abordaje desde distintas disciplinas.

También se evidencia la necesidad de construir relatos audiovisuales junto con adolescentes si se pretende que los adolescentes sean el público consumidor de dicho producto porque de esta manera los audiovisuales van a incorporar parte de sus subjetividades, de sus formas de concebir algún aspecto del mundo y será más fácil lograr que conecten más profundamente con estas producciones y se identifiquen en algún punto con lo que ven.

A partir de esta experiencia se comprende que las potencialidades del trabajo audiovisual en el aula son aún mayores si los docentes se capacitan en materia audiovisual porque adquieren un mayor dominio de las habilidades para crear en este formato y para analizar producciones en este formato. Luego de educar la mirada como sostiene Dussel (2006) vemos de otra manera los audiovisuales, somos más críticos y reflexivos.

Finalmente, comprendemos que el cine es más que un recurso, es un contenido que los docentes deberíamos abordar y trabajar no solamente para la ilustración de otros temas; también es valioso fomentar la experiencia de creación a partir del cine. Realizar el audiovisual supuso investigar y ampliar la mirada sobre la cultura juvenil y las adolescencias.

Referencias bibliográficas

Augustowsky, G. (2017). *La creación audiovisual en la infancia*. Paidós.

Dussel, I., & Gutiérrez, D. (2006). *Educación la mirada*. Ediciones Manantial.

II.c. EDUCACIÓN MEDIA

Bebidas azucaradas bajo la lupa. Una propuesta interdisciplinaria de educación alimentaria nutricional

Eugenia G. Nahuelhual^{1,2}, Ida Gisela Di Matteo^{1,2}

¹ Gabinete de Didáctica de la Química, Departamento de Química, Universidad Nacional del Sur.

² Colegio Don Bosco, Bahía Blanca.

enahuelhual@gmail.com

Resumen: Las bebidas azucaradas contienen grandes cantidades de azúcares libres y escaso valor nutricional. Su elevado consumo durante la jornada escolar, motivó la presente propuesta que se implementó en un establecimiento de educación secundaria, en la ciudad de Bahía Blanca (Buenos Aires, Argentina). Se trabajó en las asignaturas Ciencias Naturales y Prácticas de Lenguaje con 75 estudiantes de primer año. Nuestro objetivo fue generar espacios de reflexión sobre hábitos alimenticios y concientizar sobre la relación entre la salud, los requerimientos nutricionales de nuestro cuerpo y la calidad nutricional de los alimentos consumidos. Las actividades se realizaron en el marco del proyecto “Nutrición y alimentación saludable”, a través del cual se buscó promover un cambio de actitud frente a la elección de alimentos y contribuir a la formación de agentes multiplicadores de buenas prácticas de consumo.

Palabras Clave: educación alimentaria, nutrición, hábitos alimenticios, bebidas azucaradas, propuesta interdisciplinaria.

Fundamentación

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la mala alimentación y la falta de ejercicio físico son factores de riesgo modificable, considerados causas frecuentes de enfermedades no transmisibles. Este organismo, elaboró recomendaciones sobre el consumo de azúcares libres en relación a sus efectos sobre el aumento paulatino de peso y la aparición de caries dental. Al respecto, Cerdán y Romero (2020), señalan la necesidad de informar a los adolescentes sobre la ingesta adecuada de líquidos en cuanto a cantidad y calidad de los mismos. En este contexto, resulta fundamental desarrollar propuestas de educación alimentaria que refuercen y construyan actitudes, habilidades y prácticas que garanticen el derecho a elegir alimentos sanos y nutritivos. Este tipo de actividades responden al eje “cuidar el cuerpo y la salud”, establecido en la Ley 26 150/2006 sobre educación sexual integral (ESI) (Cahn et al., 2021).

Metodología

Se utilizaron diversos recursos y estrategias metodológicas para llevar adelante la secuencia, desarrollada durante 3 semanas. En el momento inicial, se proyectó el video “Ciencia Animada. Episodio 3. Nutrición”, con el fin de recuperar e identificar saberes sobre los términos salud, alimentación, nutrición, alimento y nutriente. Se propusieron actividades de reflexión y redacción individual, seguidas de elaboración en pequeños grupos y puesta en común. Luego, cada estudiante realizó un registro semanal de su alimentación y hábitos saludables. Esta actividad brindó, entre otros aspectos, información sobre la frecuencia de consumo de bebidas azucaradas. De un total de 75 estudiantes de primer año de nivel secundario, el 13,3 % indicó que consume estas bebidas con una frecuencia semanal de 7 a 5 días, el 30,7 % lo hace de 4 a 3 días y el 56,0 % ingiere bebidas azucaradas 2 o menos días por semana.

Se realizó una experiencia en el laboratorio para identificar la información sobre el contenido de azúcar de las bebidas consumidas habitualmente en el colegio y relacionarla con el valor diario de azúcares libre que recomienda consumir la OMS. A partir de la información nutricional del envase se calculó la cantidad de azúcar de cada bebida. A continuación, se detallan las bebidas analizadas y su contenido de azúcar entre paréntesis: lata de 310 mL de gaseosa Coca-cola (34 g), lata de 354 mL de gaseosa Pepsi (25 g), botella de 500 mL de bebida Gatorade (30 g), tetrabrik de 200 mL de jugo de naranja Cepita (25 g) y botella de 500 mL de agua mineral Bon Aqua (0 g). Luego, se midió con una balanza la cantidad de azúcar calculada para cada bebida. Al finalizar la experiencia, se propusieron actividades de reflexión, registro y resolución individual.

En el marco de la asignatura Prácticas de Lenguaje, se realizó el análisis de textos y noticias, profundizando sobre los elementos de una noticia y de un afiche informativo con el fin de integrar y socializar aspectos abordados en la secuencia a partir de una elaboración en grupos.

Reflexiones finales

La intervención educativa realizada fue muy positiva. Las reflexiones derivadas de lo trabajado permitieron al estudiantado tomar conciencia del alto contenido de azúcar ingerido y de lo perjudicial que podría ser para su salud continuar con el hábito de consumo excesivo, sumado a la falta de actividad física. La posibilidad de articular con Prácticas de Lenguaje brindó un espacio adicional de análisis y socialización de sus conclusiones.

Referencias bibliográficas

Cahn, L., Lucas, M., Cortelletti, F. y Valeriano, C. (2021). ¿Cuáles son los contenidos de la ESI?. En *Educación sexual integral: Guía básica para trabajar en la escuela y en la familia* (pp. 39-60). Siglo XXI Editores Argentina.

Cerdán, E. T. y Romero, M. C. (2020). Conocimientos y consumo de bebidas azucaradas en estudiantes del nivel secundario de un establecimiento educativo de Argentina. *Revista Española de Nutrición Comunitaria - Spanish Journal of Community Nutrition*, 26(3), 1-12.
[https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC_2020_3_01.-RENC-D-20-0012\(1\).pdf](https://www.renc.es/imagenes/auxiliar/files/RENC_2020_3_01.-RENC-D-20-0012(1).pdf)

Organización Mundial de la Salud. (2015). Guideline: Sugars intake for adults and children.
<https://www.who.int/publications/i/item/9789241549028>

Diseño de talleres áulicos con Realidad Aumentada para la enseñanza de Química en Educación Secundaria

Sofía Belén Soto Amado¹

¹Universidad Nacional de Salta, Facultad de Ciencias Exactas, Consejo de Investigación.
sofiabelen833@gmail.com

Resumen: El presente trabajo se enmarca en un Proyecto de Investigación que contribuye a la superación de dificultades en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Química, a través de estrategias didácticas innovadoras que se adecuen a las necesidades, intereses, conocimientos y potencialidades de los estudiantes. La propuesta describe el proceso llevado a cabo para la elaboración de Guías de Aula Taller, con incorporación de Realidad Aumentada, para la enseñanza de la Estructura atómica de la materia, en Educación Secundaria. De esta manera, se detalla la estructura de las Guías, el propósito de cada uno de sus componentes, las actividades incorporadas y las aplicaciones de realidad aumentada utilizadas en su diseño.

Palabras Clave: Realidad aumentada, Tecnología educativa, Diseño de Guías, Estructura atómica.

Introducción y fundamentación

El estudio de la estructura atómica de la materia constituye uno de los contenidos más difíciles en la enseñanza de la Química (De la Fuente, 2003), puesto que los conceptos asociados al tema requieren de cierta capacidad de abstracción para su aprendizaje. En este contexto, aparece la Realidad Aumentada (RA), como un recurso aliado, pues permite presentar contenidos de manera interactiva y así evolucionar de la visualización desde contextos en 2D hacia aquellos de 3D (Carrizo, Barutti y Soto, 2022), facilitando la comprensión de temáticas como éstas. Además, debido a la gran aceptación que tienen las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) entre los estudiantes, la RA permite a los docentes ejercer una práctica profesional innovadora.

El objetivo de esta presentación es compartir la experiencia referida al proceso de elaboración de Guías de Aula Taller, mediadas por la tecnología de RA, para favorecer la enseñanza de la estructura atómica de la materia, en Educación Secundaria.

Metodología

El trabajo implicó dos grandes etapas, que se describen a continuación:

Primera etapa. Investigación

Esta etapa contempló, por un lado, la búsqueda y caracterización de las aplicaciones (apps) educativas de RA. Si bien fue posible encontrar numerosas y variadas, los criterios de selección fueron idioma español, acceso gratuito y compatibilidad para Sistema Operativo Android. De esta manera, se seleccionaron: *Modelos Atómicos 3D*, *Átomos RA*, *RApp Chemistry* y *Fuerza Química UAEH*. La primera de ellas permite la visualización desde el modelo atómico de Thomson hasta el de Schrödinger; la segunda, acceder a información acerca de las propiedades físicas y químicas de algunos elementos químicos, y de sus modelos atómicos de Rutherford y Bohr; la tercera, extraer información sobre los números atómico y másico, configuración electrónica y distribución de electrones por nivel de los 118 elementos químicos, con sus correspondientes modelos atómicos de Bohr; y, la última, conocer las aplicaciones en la vida cotidiana de los elementos químicos más representativos. Por otro lado, se llevó a cabo un proceso de investigación y análisis comparativo de las aplicaciones web disponibles para la elaboración de los demás recursos que pretendían ser incorporados en las Guías. Entre ellas, se destacaron: *Bitmoji*, *Freepick*, *Canva*, *Clideo* y *MonkeyQR*, para crear personajes de historietas, descargar imágenes libremente, elaborar y editar videos y generar códigos QR personalizados, respectivamente.

Segunda etapa. Diseño

Esta etapa consideró estructurar las Guías de acuerdo a una Introducción, destinada a presentar el tema y conocer curiosidades referidas al mismo, mediante la incorporación de historietas y la inclusión de códigos QR. A continuación, a fin de invitar a los estudiantes a interactuar con las apps a trabajar en cada encuentro, se proponía una actividad de exploración. Así, por ejemplo, una de ellas consistía en el completamiento de viñetas informativas que acompañaban una línea de tiempo referida a la evolución de los modelos atómicos, a partir de los marcadores de RA correspondientes. Luego, con la intención de propiciar la asimilación y fijación de conceptos, seguía una actividad de aplicación. En este sentido, se consideraron como actividades el análisis de enunciados y fundamentación de aquellos que fueran falsos, la resolución de sopa de letras a partir de pistas asociadas a conceptos, y la confección de tarjetas informativas. Finalmente, con el propósito de favorecer en los estudiantes un cambio conceptual respecto de sus ideas previas, se presentaba la actividad de cierre. Al respecto, se planteaba como tarea la socialización de las producciones (tarjetas) realizadas.

Resultados y conclusiones

El diseño de Guías de Aula Taller constituyó un arduo trabajo de investigación acerca de los alcances y limitaciones de las apps de RA, lo que permitió dar cuenta de que debían complementarse entre ellas para el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje propuestos. No obstante, es preciso señalar que esta tecnología es un recurso complementario, por lo que no debiera recaerse en un uso excesivo de la misma. De lo anterior es posible concluir que la incorporación de RA se presenta como

un desafío y una oportunidad valiosa para la creación de recursos didácticos adaptados a los intereses y necesidades de nuestros estudiantes.

Referencias bibliográficas

De la Fuente, M.A. et al. (2003). Estructura atómica: análisis y estudio de las ideas de los alumnos (8º de EGB), *Enseñanza de las Ciencias*, 21(1), 123-134.

<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21899>

Carrizo, M.A.; Barutti, M.E.; Soto, S.B. (2022). Incorporación de realidad aumentada como propuesta didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de ciencias. *Educación en la Química*, 28(1), 63-

73. <https://educacionenquimica.com.ar/index.php/edenlaq/article/view/48>

CSI EBI: De Las Vegas a Montevideo como estrategia didáctica

Andrea Mazza Otormin¹

¹ Consejo de Formación Técnico Profesional – Universidad del Trabajo del Uruguay, Administración Nacional de Educación Pública.

andrea.mazza@docente.ceibal.edu.uy

Resumen: Se presenta una secuencia didáctica basada en la serie de televisión *CSI: Crime Scene Investigation*, con el objetivo de motivar a los estudiantes de Educación Básica Integrada de CETP-UTU (Uruguay) en el aprendizaje de las ciencias experimentales, las cuales habitualmente resultan difíciles de comprender. Esta secuencia didáctica toma prácticas sencillas de uso extendido y las combina en forma lúdica y novedosa, manipulando a su favor la popularidad de la televisión y la interdisciplinariedad de las ciencias forenses. Se utilizó una rúbrica para evaluación, autoevaluación y coevaluación. Este enfoque tuvo un impacto muy positivo en los estudiantes, que se involucraron y se comprometieron con la propuesta, aprehendiendo conceptos científicos con aplicación a la vida real.

Palabras Clave: ciencias forenses, educación básica integrada, Taller Optativo Curricular, aprendizaje basado en casos, CETP-UTU

Introducción

El presente caso se desarrolló en el Taller Optativo Curricular (TOC) Ciencia del Consejo de Formación Técnico Profesional – Universidad del Trabajo del Uruguay (CETP-UTU). El TOC Ciencia es un curso que, aunque está dentro de la currícula de la Educación Básica Integrada de ANEP, presenta un programa con lineamientos didácticos pero sin contenidos específicos. Esto, por una parte, permite la innovación y la experimentación en la práctica docente y por el otro, representa un desafío, ya que requiere diseñar una secuencia didáctica coherente e interdisciplinar, manteniendo a la vez una estrecha vigilancia epistemológica sobre los contenidos a trabajar.

El efecto CSI

García Borrás (2005) señala que los estudiantes de educación media en general presentan dificultades para comprender las ciencias, en particular las experimentales, situación que se ve exacerbada por la explicación teórica abstracta que se emplea con frecuencia en la enseñanza tradicional. Por su parte, aunque ha sido acusada de distorsionar la visión del trabajo forense ante el público, la serie televisiva *CSI: Crime Scene Investigation* ha revivido el interés general por la ciencia. Así, se ha aprovechado la alta difusión y popularidad del programa, en la que se aplican diversos

procedimientos científicos en el estudio de casos, para crear secuencias didácticas que involucren a las ciencias forenses. La naturaleza interdisciplinaria de estas ciencias es una herramienta muy útil para implementar en un curso (Guerra, 2011) que pretende integrar las ciencias experimentales en un taller.

La secuencia didáctica

Se organizó el TOC Ciencias en base al estudio del caso de una muerte sospechosa. En la clase 1, luego de ver la presentación de la serie, se entregó a los estudiantes la rúbrica para evaluación, autoevaluación y coevaluación y se invitó a los estudiantes a convertirse en Investigadores de la Escena del Crimen. Se les proporcionó un texto con la descripción de una muerte sospechosa y una serie de evidencias que debían investigar para resolver el caso. Primero, se les presentó un polvo que supuestamente se hallaba cerca de la mano de la víctima al cual debían comparar con 4 polvos de aspecto similar pero que no podían reconocer por propiedades organolépticas. Por lo tanto, tenían que hacerlos reaccionar con agua, vinagre y alcohol, anotando los resultados en un cuadro comparativo. De esta forma no solo se hace una introducción a las propiedades físicas y químicas sino también a los diversos tipos de variables, para finalizar construyendo una pregunta investigable. En la segunda clase estudiaron un líquido desconocido que se sugirió fue derramado a los pies del occiso. El mismo tenía una densidad intermedia entre otras dos sustancias, así que para determinar cuál era debían construir una torre de líquidos con las muestras de sustancias recogidas de las botellas en el apartamento. Esto permite volver a trabajar las propiedades físicas, haciendo énfasis en la densidad.

En la tercera clase, se analiza una huella dactilar encontrada en una botella sobre la mesa de la cocina de la historia. Para ello, todos los estudiantes pasan las yemas de los dedos de las manos por grafito de lápiz, y con un trozo de cinta adhesiva, levantan con cuidado la huella digital y la colocan en una hoja de papel, anotando el dedo de procedencia. Luego se construye un cuadro de valores con la característica que presenta cada dedo (arco, elipse o lazo). Didácticamente, esta actividad permite realizar una introducción a la estadística: cálculo de promedio, media, moda, varianza, desvío estándar, etc. Al finalizar se compara la huella con la de algunos sospechosos proporcionados. En la cuarta clase de la secuencia, se les solicita observar al microscopio unas células que se habrían encontrado cerca de la boca del muerto y compararlas con las frutas que estaban en su cocina. Así se introduce la biología celular y el uso del microscopio.

En la penúltima clase, la consigna es extraer ADN de las frutas de la semana previa y compararlas con la evidencia, como aproximación a la química. En la última instancia, debían reunir las evidencias y los resultados y elaborar su propio informe forense, llegando a sus propias conclusiones. No hay respuestas correctas o incorrectas, porque lo que se fomenta es la creatividad, la inventiva, la iniciativa y la imaginación para incrementar su interés por la ciencia. La aplicación de esta secuencia didáctica tuvo un impacto positivo en los estudiantes, ya que pudieron vincular en forma lúdica e

integrada actividades de la vida real con conocimientos teóricos que usualmente les resultan aburridos.

Referencias bibliográficas

García Borrás, F.J. (2005). La serie C.S.I. como metáfora de algunas facetas del trabajo científico.

Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias - 2(3) pp 374-387

Guerra, R.C.B.J. (2011). Química Forense No Ensino Básico. [Dissertação de Mestrado, Universidade de Évora (Portugal)].

<https://www.proquest.com/openview/56b712082887a5e635514b8385998b3b/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>

Física y educación vial: Propuesta áulica basada en la pedagogía de la pregunta

Tamara Anahí Vega¹, María de los Ángeles Fanaro²

¹ Universidad Nacional de La Rioja, Departamento de Ciencias Exactas Físicas y Naturales.

² Universidad Nacional del centro de la provincia de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Humanas- CONICET.

anahivegabustamante@mail.com

Resumen: Se presenta la descripción de una propuesta de secuencia que relaciona a la Educación Vial con contenidos de la Física, especialmente la Cinemática y la Dinámica. De esta manera se formularon y pusieron en práctica estrategias didácticas basadas en la pedagogía de la pregunta para promover el pensamiento crítico y aprendizaje cooperativo de forma intencional y sistemática.

Palabras Clave: pensamiento crítico, distancia de frenado, actividad, escuela secundaria, aprendizaje cooperativo.

Introducción

En esta comunicación presentamos la propuesta áulica que se diseñó e implementó en un curso de 3^o año de la ESO, de un Colegio del centro de la capital de La Rioja. Se enmarca en el trabajo de tesis de maestría titulado “*Diseño e implementación de un proyecto sobre accidentes de tránsito para fomentar el pensamiento crítico y el aprendizaje cooperativo de los estudiantes*”. La secuencia didáctica se basó en la pedagogía de la pregunta (Vargas, 2012) y fue realizada para fomentar el pensamiento crítico (Lipman, 1991) y el aprendizaje cooperativo (Zariquiey, 2016), y para contextualizar contenidos de Física (Cinemática y Dinámica) con problemas del mundo cotidiano como los accidentes viales, y que estos representen un aprendizaje con sentido para los alumnos.

Presentación de la propuesta áulica.

El foco es la pregunta Clave “¿Cómo se podría reconstruir un accidente de tránsito a partir de las huellas que deja en el asfalto?” y consta de las situaciones, presentadas en la Tabla 1:

Situación 1: “Investigando la huella de la bicicleta”		
Pregunta	Conceptos abordados	Recurso utilizado
¿Hacia dónde se dirige la bicicleta?	Posición; Desplazamiento	Lectura de un cuento de Sherlock Holmes “El colegio Priory”

	Trayectoria; (huella de ruedas de bicicleta) Recta tangente a un punto	Simulador en GeoGebra para graficar las tangentes a las huellas en distintos puntos: https://www.geogebra.org/m/kyjeSFWe
Situación 2: “Las transformaciones de la energía mecánica”		
¿De qué manera varía la energía cinética y potencial? ¿Qué transformaciones de energía ocurren en los impactos de vehículos?	Energía mecánica (cinética y potencial) y sus transformaciones.	Simulador para analizar las transformaciones de energía en una pista de patinaje https://phet.colorado.edu/es/simulations/energy-skate-park-basics
Situación 3: “La energía en el frenado de un automóvil y la no conservación de la energía mecánica”		
¿Qué pasa con la energía cuando se ejecuta la acción de frenar?	Fuerza de frenado máxima; Coeficiente de rozamiento.	Video acerca del “accidente de Alonso” para analizar el frenado del automóvil https://www.youtube.com/watch?v=x45fLUTHCuk
Situación 4: “La distancia de frenado”		
¿Cómo saber cuántos metros recorre el auto hasta que se detiene?	Distancia de frenado y reacción; Velocidad; Tiempo de reacción; coeficiente de fricción (Características del asfalto y del neumático); Trabajo.	Video acerca de la distancia de frenado de un automóvil https://www.youtube.com/watch?v=ZqeF_0j-yrM
Situación 5: “Reconstruyendo un accidente”		
¿Cómo se podría reconstruir un accidente de tránsito a partir de las huellas que deja en el asfalto?	Caída de un cuerpo libre; Velocidad máxima; Leyes de Newton; Trayectoria (Huella)	Video acerca de las leyes de Newton en un accidente automovilístico. Ley de Newton. Campaña sobre el uso del cinturón de seguridad

Tabla 1: Situaciones que componen la propuesta áulica, con las preguntas a abordar, los conceptos que permiten abordar y los recursos propuestos en cada una.

Conclusión Los instrumentos de evaluación y la valoración general de la implementación

Para evaluar la propuesta global se propuso a los alumnos que, en forma grupal, elaboren una producción audiovisual en papel, para poder compartir con los demás estudiantes de la escuela. Esto requería integrar lo aprendido con cuestiones de la seguridad vial como el uso del casco o cinturón y los efectos del exceso de velocidad. Las producciones de los alumnos, permiten concluir que los estudiantes lograron apropiarse de los conceptos, compartirlos con el resto, generando actitudes de pensamiento crítico a partir de un aprendizaje colaborativo.

Referencias bibliográficas

- Lipman, M. (1991). Thinking in education. Cambridge, MA, Cambridge University Press.
- Vargas Guillén, G. y Guachetá Gutiérrez, E. (2012). La pregunta como dispositivo pedagógico. *Itinerario Educativo*, Año XXVI (60), 173-191.
- Zariquiey, F. (2016). Cooperar para aprender. Transformar el aula en una red de aprendizaje cooperativo. Biblioteca INNOVACIÓN EDUCATIVA

Enseñar geometría molecular en secundaria con modelos 3D

María Laura Dittler^{1,2}, Silvia García¹, María Jose Arias Mercader¹

¹ Universidad Nacional de la Plata, Facultad de humanidades y Cs de la educación. ² Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Cs. Exactas.

mlauradittler@gmail.com

Resumen: En el presente trabajo se relata y analiza un estudio de casos correspondiente al diseño, la implementación y evaluación una propuesta de enseñanza de geometría molecular mediada por el uso de modelos 3D en un curso de Química del carbono de una escuela secundaria. Estos aportaron a la comprensión y su uso fue valorado positivamente por las/os estudiantes y la docente del curso.

Palabras Clave: Modelos moleculares, Química del carbono, Educación secundaria.

Fundamentación teórica y didáctica

Dado que los conocimientos previos de geometría adquiridos a en las trayectorias escolares de las/os estudiantes permiten construir nociones de disposiciones espaciales y regularidad de los cuerpos geométricos, nos propusimos indagar sobre aquellos y su conexión con los específicos de la química escolar. La teoría de pares de electrones de valencia permite predecir la geometría de una molécula y habilita a deducir si ese compuesto es polar o no y, en consecuencia, qué tipo de fuerzas de interacción puede presentar. Estas inferencias a nivel microscopio son importantes para luego predecir comportamientos macroscópicos de los compuestos como los puntos de ebullición y fusión. En este sentido, el empleo en la enseñanza de modelos en 3D, resulta un soporte para reflexionar sobre la geometría molecular y la construcción de nociones químicas, y aporta a generar interés en las/os estudiantes, que no se sienten convocados por la disciplina (Izquierdo, 2004; Izquierdo y Adúriz Bravo, 2005).

Objetivos

Se esperaba que los estudiantes pudieran: -Comprender nociones de geometría molecular. -Valorar positivamente una experiencia de aprendizaje de la Química.

Motivación y justificación

Los modelos 3D enriquecen la propuesta didáctica, permitiendo simular los ángulos esperados entre enlaces presentes en una molécula y, entonces, su geometría. Aunque el tema pertenece al Diseño Curricular vigente, no suele ser abordado por las/os docentes, según nuestras indagaciones.

Destinatarios y contexto de implementación

Las/os destinatarias/os fueron estudiantes de un curso de 6to año de educación secundaria que cursaban Química del carbono en una escuela de gestión privada del casco urbano de la ciudad de La Plata. Sus integrantes presentaban una vinculación discontinua con la química, manifestaron que esta materia no era de su interés, o les resultaba muy complicada, y que se les hacía casi imposible manejar la mayoría de los conceptos desarrollados en su trayectoria escolar.

Descripción

Se desarrollaron 3 clases sobre el tema. La primera consistió en la siguiente indagación inicial:

- 1- *Dibujá un cubo, un tetraedro y algún otro cuerpo geométrico que conozcan.*
- 2- *¿Qué recordás de los conceptos vistos sobre geometría en tu trayectoria escolar?*

Si bien algunas/os alumnas/os dibujaron un tetraedro, no pudieron describirlo, varios dijeron que no había oído su nombre, por lo que suponemos que buscaron imágenes en internet. Además, no pudieron explicar qué significa que un cuerpo geométrico sea regular. A continuación, se desarrolló una explicación dialogada del tema en el pizarrón. En el segundo encuentro, se retomó el tema utilizando una presentación de Power Point. Se resolvieron ejercicios, en forma grupal y en el pizarrón. En la última clase resolvieron un Trabajo Práctico, en grupos de cinco o seis estudiantes, que permitió construir y evaluar comprensión. En la primera actividad predijeron la geometría molecular de compuestos conocidos y luego geometrías de compuestos de fórmulas genéricas. También se les solicitó la realización de esquemas, y la construcción de modelos tridimensionales de las geometrías asignadas. Cabe destacar que previo a la utilización de modelos, las/os alumnas/os, confundían las representaciones de Lewis con la geometría molecular. Asimismo, al modelizar en 3D, inicialmente los alumnos utilizaban colores de bolitas diferentes y longitudes de varillas diferentes, sin interpretar que esa asignación representaba a los átomos/enlaces que estaban simbolizando. La discusión de ambas cuestiones permitió conceptualizar el uso de modelos determinados para representar un recorte de la realidad, con sus aciertos y limitaciones. Otro instrumento de evaluación fue un cuestionario en el que las/os estudiantes valoraron la experiencia.

Valoración general de la implementación

El análisis de las resoluciones del Trabajo Práctico, en especial de las dos últimas actividades, y la discusión del mismo, permitió a las/los estudiantes comprender nociones de geometría molecular. La gran mayoría valoró positivamente la experiencia, se mostró entusiasmado en la construcción de los modelos y durante la discusión entre pares. Además, varios de ellos subieron imágenes de los modelos generados a sus redes sociales.

Referencias bibliográficas

Izquierdo Aymerich, M. (2004). Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: contextualizar y modernizar. *Anales de la Asociación Química Argentina* 92(4-6), 115-136.

Izquierdo i Aymerich, M., & Adúriz-Bravo, A. (2005). Los modelos teóricos para la ciencia escolar: Un ejemplo de química. *Enseñanza de las Ciencias*, (Extra).

Prácticas de enseñanza interdisciplinarias en contextos rurales de la ciudad de Olavarría

Ana Beatriz Fuhr Stoessel¹, Cristina Iturralde¹, Irupé Falabella¹, Adriana Bertelle¹, Analía Errobidart²

¹ Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Buenos Aires, Facultad de Ingeniería, GIDCE.

² Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Sociales, IFRIPAC-ED.

afuhr@fio.unicen.edu.ar

Resumen: se presenta una descripción del Proyecto Interdisciplinario Orientado (PIO) “Ecosistemas de aprendizaje online y offline en escuelas secundarias rurales de Olavarría. Una experiencia desde el abordaje interdisciplinario de Ciencias Naturales y Sociales” que se desarrolló en el marco de la V convocatoria del Programa de Fortalecimiento de la Ciencia y la Tecnología en Universidades Nacionales a través de la Secretaría de Ciencia, Arte y Tecnología de la UNICEN. Comprendió el tratamiento de cuatro experiencias de innovación pedagógico-didáctica integrando Ciencias Sociales y Ciencias Naturales, en escuelas rurales de nivel secundario del partido de Olavarría. Las experiencias estuvieron a cargo de diferentes equipos de docentes integrados por investigadores del GIDCE, del IFRIPAC-AD y profesores de las diferentes escuelas. Las propuestas fueron valoradas por los estudiantes y los equipos docentes, manifestando varios aspectos positivos, algunos negativos y sobre todo reconociendo diversas dificultades que hubo que superar y permitieron aprender.

Palabras Clave: Interdisciplina, Educación Secundaria, Contexto rural.

Introducción

Los jóvenes residentes en el medio rural presentan una realidad educativa específica en la que de manera reiterada vivencian suspensiones de las clases por lluvias, trabajos estacionales, distancia con la escuela, entre otras situaciones. Desde el proyecto PIO se propuso buscar alternativas concretas a las problemáticas mencionadas, conjuntamente con los docentes que se desempeñan en dichas escuelas del medio rural de Olavarría. Como objetivo se planteó promover, desde un abordaje interdisciplinario, el desarrollo de ecosistemas de aprendizaje (Lugo y otros, 2012) con estrategias digitales en las escuelas secundarias rurales, a través de metodologías de diseño (Rinaudo y Donolo, 2010) de propuestas didácticas sobre contenidos prioritarios de Ciencias Sociales y Naturales.

Implementación de la propuesta

En el proyecto se concretaron talleres y seminarios entre los integrantes de los grupos de investigación, que favorecieron el intercambio, el acercamiento a otro modo de conocer y

comprender el contexto, sus objetos, sus procesos. Las escuelas rurales seleccionadas estaban integradas por grupos escolares reducidos lo que favoreció el trabajo pedagógico intensivo. Cuando se integran al trabajo las y los docentes de las escuelas, se compartieron los fundamentos del proyecto, algunas concepciones previas y referencias bibliográficas que permitieron pensar, desde una base común, las cuestiones que deberían ser discutidas para la elaboración e implementación de cada propuesta. Participaron en el desarrollo del proyecto la Escuela Secundaria N° 2 de Sierras Bayas. En las aulas de esta escuela se concretaron tres experiencias de innovación pedagógico-didáctica integrando Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. Las temáticas seleccionadas en estas propuestas fueron: La vida cotidiana en la época de los pueblos originarios como concepto organizador de la enseñanza de Historia y Fisicoquímica, Conservación de los alimentos en la época de 1810 y Abordaje del conocimiento astronómico desde el diálogo entre las materias Fisicoquímica e Historia. La escuela Secundaria N° 3 de Loma Negra se vinculó al proyecto desde el principio con el anexo rural ubicado en la localidad de Santa Luisa, donde se concretó una experiencia de integración curricular en la que la temática abordada fue La identidad en la época de pueblos originarios y su relación con la evolución desde la Biología. Durante la implementación se presentaron dificultades de acceso a Internet y en cada institución escasa disponibilidad de tecnologías de la comunicación y la información.

Algunos resultados

Para evaluar la propuesta se realizaron entrevistas a docentes, un taller de cierre y encuestas a estudiantes. Las y los docentes de las escuelas de educación secundaria valoraron la experiencia como oportunidad de intercambio con colegas de otras especialidades tanto con sus pares de la escuela como con docentes - investigadores de la universidad. Los y las estudiantes en general expresaron diferentes aspectos que les resultaron novedosos. Entre ellos generó asombro haber trabajado con más de un o una docente en cada clase, aspecto que produjo desconcierto inicial pero que fue valorado positivamente al destacar una mayor atención hacia ellos. Valoraron positivamente el uso de simulaciones, la lectura de textos acompañada por orientaciones y el desarrollo de actividades experimentales. Las experiencias mostraron modos de integración interdisciplinaria en el desarrollo del currículum de nivel secundario, con características particulares que dejó en evidencia que el trabajo de acercar y promover una perspectiva epistemológica integrada tendiente a la interdisciplinarietà. Las propuestas han contribuido a revisar y mejorar las prácticas de la enseñanza, conformando un entorno para el aprendizaje significativo y colaborativo (ecosistema de aprendizaje) donde las y los docentes analizaron problemas prácticos propios de la enseñanza de las Ciencias Naturales y Sociales y construyeron alternativas pedagógico-didácticas trabajando en el diseño, implementación y evaluación de las mismas.

Referencias bibliográficas

Lugo, M.; Kelly, V. y Shurmann, S. (2012). Políticas TIC en educación en América Latina: más allá del modelo 1:1. <https://siteal.iiep.unesco.org/investigacion/3307/politicas-tic-educacion-america-latina-mas-alla-modelo-11>.

Rinaudo, M. C. y Donolo, D. (2010). Estudios de diseño. Una perspectiva prometedora en la investigación educativa. *Revista de educación a distancia*, 22, 1 – 29. <http://www.um.es/ead/red/>

Proyecto internacional “Unidos bajo una misma estrella”: equinoccio latinoamericano 2023

Diego Galperin^{1,2}, Josué Dionofrio³, Marcelo Alvarez¹, Leonardo Heredia², Paola Máximo¹, Micaela Gambino¹, Pedro Rosa⁴, Eduardo Arias Navarro⁵, Rocío Ares⁶, Berenice Vico⁷, Agustina Pastorino⁸, Elira Miranda⁹ y Guillermo Módica¹⁰

¹ Universidad Nacional de Río Negro. ² Instituto de Formación Docente de El Bolsón. ³ Colegio Highest College Hull Cordell. ⁴ Facultad Tecnológica de Tatuí. ⁵ Colegio Científico Costarricense. ⁶ Escuela Secundaria 12. ⁷ Instituto Esteban Echeverría. ⁸ Instituto Secundario Noetinger. ⁹ Instituto Pablo VI. ¹⁰ Escuela 337.

dgalperin@unrn.edu.ar

Resumen: Se presentan los resultados de un proyecto educativo desarrollado con jóvenes de entre 13 y 18 años de distintas localidades de Argentina, Brasil y Costa Rica. La propuesta consistió en la realización de una actividad experimental para reconstruir el movimiento diario del Sol en el cielo en la que cada estudiante debía colocar una estaca vertical en su casa y medir el largo y la orientación de la sombra en cuatro horarios distintos en fecha cercana al equinoccio de marzo. Se programó una planilla de cálculo para registrar las mediciones de cada localidad en un gráfico polar, lo que permitió analizar los datos y comparar el desplazamiento solar. Esto hizo posible la discusión de aspectos relacionados con las incertezas presentes en el proceso de medición, con el carácter local de la trayectoria solar y con la necesidad de introducir la corrección por declinación magnética.

Palabras Clave: Movimiento diario del Sol, Modelización, Gráfico polar, Declinación magnética.

Fundamentos, diseño e implementación de la propuesta

La enseñanza de la Astronomía, y la investigación en el área, se encuentran caracterizadas por la utilización preponderante del sistema de referencia heliocéntrico (Galperin y Raviolo, 2014), lo que implica la explicación de los fenómenos celestes desde un punto de vista externo a la Tierra. Por el contrario, se encuentra menos desarrollada la utilización didáctica del sistema de referencia topocéntrico, centrado en un punto de la superficie terrestre, lo que permite explicar los mismos fenómenos a partir del movimiento de los astros en el cielo local y, en consecuencia, vincular a los estudiantes con lo que se observa a simple vista en su propio entorno celeste (Galperin, 2016).

Dado que el movimiento diario del Sol en el cielo suele ser explicado a partir de la rotación terrestre sin indicar las grandes diferencias visibles según la latitud en la que se encuentra el observador, se elaboró una propuesta didáctica para la reconstrucción del recorrido diario del Sol en el cielo a partir de unas pocas mediciones de la longitud y la dirección de la sombra de una estaca vertical (gnomon)

llevadas a cabo por estudiantes de distintas localidades desde sus propias casas. Estas mediciones se registraron en una planilla de cálculo para cada ciudad, la cual fue programada para representar los datos obtenidos en un gráfico polar. Esto permitió comparar las distintas formas del recorrido solar (Galperin, Dionofrio y Raviolo, 2021).

Se diseñó una guía de actividades inicial con el fin de facilitar la comprensión del modo en que los estudiantes debían realizar la construcción del dispositivo, la medición de las sombras y la interpretación del gráfico. Asimismo, se proveyó de un material explicativo para cada docente. La propuesta se desarrolló durante el equinoccio de marzo de 2023, llevándose a cabo 764 mediciones en nueve localidades de tres países (Tabla 1).

Localidad	País (Provincia/Estado)	Latitud	Declinación magnética	Mediciones
El Bolsón	Argentina (Río Negro)	42,0° Sur	6,4° Este	135
Bariloche	Argentina (Río Negro)	41,2° Sur	6,1° Este	44
Neuquén	Argentina (Neuquén)	39,0° Sur	1,7° Este	97
Chivilcoy	Argentina (Buenos Aires)	34,9° Sur	8,2° Oeste	88
La Laguna	Argentina (Córdoba)	32,8° Sur	6,6° Oeste	130
Noetinger	Argentina (Córdoba)	32,4° Sur	7,7° Oeste	15
Itapetininga	Brasil (Tatuí)	23,6° Sur	21,2° Oeste	49
Tatuí	Brasil (Tatuí)	23,4° Sur	21,3° Oeste	23
San Ramón	Costa Rica (Alajuela)	10,2° Norte	2,3° Oeste	196

Tabla 1. Localidades involucradas (de sur a norte) y cantidad de mediciones en cada una.

Resultados y conclusiones

Se realizó un análisis conjunto de los gráficos obtenidos para cada localidad, lo que permitió trazar una línea de tendencia y depurar aquellos datos que se alejaban de la misma debido a incertezas significativas en el proceso de medición. A su vez, en función de la asimetría de las trayectorias solares respecto a la línea norte – sur, se visualizó la necesidad de incorporar la corrección por declinación magnética, la cual es muy significativa para las localidades de Brasil (Figura 1).

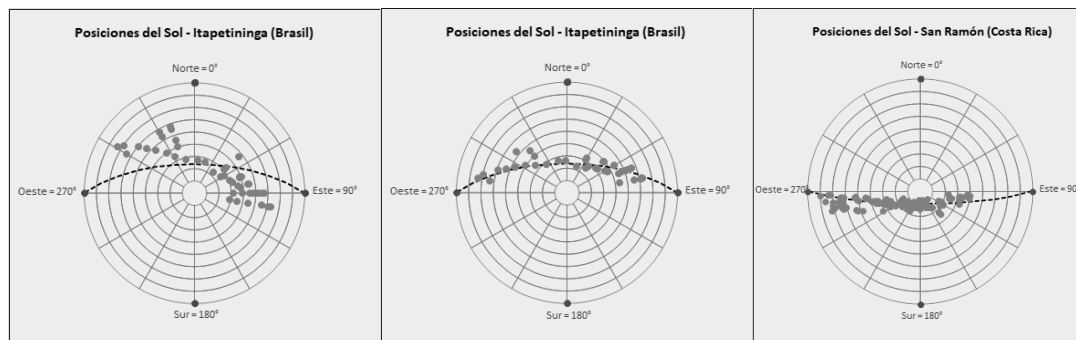


Figura 1. Izquierda: Posiciones del Sol medidas en Itapetininga (Brasil). La línea punteada indica la trayectoria teórica. Centro: mediciones corregidas con la declinación. Derecha: mediciones en San Ramón (Costa Rica).

Los resultados obtenidos al visualizar los gráficos evidencian la precisión de la metodología utilizada, lo que permitió avanzar en la construcción de un modelo adecuado sobre cómo se observa el movimiento diario del Sol desde diferentes latitudes.

Referencias bibliográficas

- Galperin, D. (2016). *Sistemas de referencia y enseñanza de las ciencias: el caso de los fenómenos astronómicos cotidianos* [Tesis doctoral]. Tandil: UNICEN.
- Galperin, D., Dionofrio, J. y Raviolo, A. (2021). Uso de la planilla de cálculo para la comprensión del movimiento diario del Sol a partir de observaciones del cielo realizadas durante la no presencialidad. *Revista de Enseñanza de la Física*, 33(3), 89-100.
- Galperin, D. y Raviolo, A. (2014). Sistemas de referencia en la enseñanza de la Astronomía. Un análisis a partir de una revisión bibliográfica. *Latin American Journal of Physics Education*, 8(1), 136-148.

La Química en la Educación Técnica: un estudio de caso

María José Flores¹, Erica Gabriela Zorrilla^{1,2}, Claudia Alejandra Mazzitelli^{1,2}

¹ Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales, Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, Universidad Nacional de San Juan. ² CONICET.

qui.floresmariajose@gmail.com

Resumen: La educación técnica abre el camino para que los estudiantes que egresan puedan acceder al mundo laboral con las herramientas básicas que así lo requieran. En este contexto, en algunas especialidades, la Química y las prácticas experimentales son parte del proceso de formación de técnicos. En este trabajo, se presenta un estudio de caso de una docente de escuela de formación técnica que nos permitirá realizar un primer acercamiento al análisis de la importancia de la Química en el perfil del egresado, para adquirir los conocimientos, habilidades y destrezas acordes a los criterios de profesionalidad propios del área.

Palabras Clave: Escuela Técnica, Enseñanza de la Química, Prácticas Experimentales.

Introducción y Fundamentación

La Educación Técnica posee características propias que la diferencian de la educación secundaria común, la diversidad de las especialidades y la combinación de teoría y práctica, incluso las prácticas profesionalizantes, preparan al estudiante para insertarse en el mundo laboral (Gallart, 2006).

Realizando un recuento histórico, las escuelas técnicas surgieron como respuesta a la necesidad de profesionales debido a la gran demanda que había por el crecimiento industrial. Es así, que se produjo la creación del Departamento Industrial, como parte de la Escuela de Comercio Carlos Pellegrini de la Ciudad de Buenos Aires, que posteriormente se transformaría en la primera escuela industrial de la Nación, denominada desde el año 1926 como Colegio Otto Krause (Bloj, 2017). En las provincias, las primeras escuelas técnicas fueron creadas como anexos de los Colegios Nacionales, tal es el caso de la provincia de San Juan, donde se creó el Departamento de Minas en 1871, fundado por Sarmiento como respuesta a la demanda que la minería ejercía en esta provincia. Inicialmente, la educación técnica se organizaba en Escuelas de Artes y Oficios, Escuelas Técnicas de Oficios, Escuelas Industriales de la Nación y Escuelas Profesionales para mujeres. Esto se fue modificando con los años y los gobiernos de turno que de acuerdo a sus políticas le daban más o menos importancia a la educación técnico profesional.

En el plan de estudios de distintas especialidades técnicas la Química forma parte del conjunto de materias básicas que construirán el perfil del egresado. Es debido a esto que es necesario revisar el contexto donde se aplican los contenidos referidos a la Química y las prácticas experimentales (PE)

asociadas a los mismos, ya que nos interesa conocer el aporte que se hace en la formación de los técnicos.

Metodología

En este trabajo se presentan los resultados de un estudio que se realizó con el objetivo de hacer un primer acercamiento a la indagación sobre los aportes de la Química y las PE en la Educación Técnica en Argentina. Para esto, realizamos una entrevista semiestructurada a una docente que trabaja en una escuela de formación técnica, desde hace 16 años, en la Provincia de San Juan. Esta investigación responde a un estudio de caso desde una perspectiva cualitativa. De acuerdo con Vasilachis (2006), un estudio de caso es un enfoque metodológico que permite realizar un recorte empírico de un problema de investigación, haciendo hincapié en el abordaje profundo de hechos o situaciones que permitan comprender el contexto donde se inserta dicho problema.

Resultados

La profesora que participó tiene a su cargo Química Analítica Cuantitativa y Química Inorgánica, parte del plan de estudios del quinto y sexto año. Cabe destacar, que la docente es egresada de dicho establecimiento. A partir de la entrevista realizada encontramos respuestas referidas a las prácticas experimentales y a la importancia de la Química.

Respecto a las PE, la profesora señala que: (a) Realizó numerosas PE, tanto en su etapa de alumna como de docente de escuela técnica. En este punto, destaca que antes las prácticas se planteaban como recetas de cocina, diferenciándose de la modalidad actual que busca promover la autonomía de los estudiantes. (b) En cuanto a las PE que los estudiantes realizan actualmente, destaca que las mismas se realizan desde que ingresan a la escuela secundaria, lo que a su percepción es fundamental ya que realizan grandes aportes a su formación en relación con el título que la institución les otorga. (c) En cuanto a las condiciones edilicias señala que en esta institución se encuentran varios laboratorios, en función de las diversas especialidades técnicas que se desarrollan. Respecto al laboratorio de Química, se encuentra debidamente equipado, atendiendo a las necesidades de la diversidad de espacios curriculares referidos a la Química. Así, al contar con abundantes recursos, se planifican y realizan numerosas PE.

Respecto a la enseñanza y al aprendizaje de la Química: La docente menciona diferencias relatando que cuando ella era alumna, las clases de Química eran magistrales favoreciendo un aprendizaje memorístico, mientras que actualmente se busca que los estudiantes sean protagonistas en la construcción de sus conocimientos.

Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos podemos visualizar cómo las PE y la enseñanza de la Química fueron cambiando a lo largo del tiempo en la formación de técnicos, favoreciendo una continua

construcción del conocimiento. Por otra parte, se hace evidente la necesidad de disponer de recursos en las instituciones para incrementar las PE que favorecen el aprendizaje de la Química y la formación de técnicos. Actualmente seguimos profundizando en el estudio del objetivo planteado.

Referencias bibliográficas

Bloj, C. (2017). *Trayectorias de mujeres Educación técnico-profesional y trabajo en la Argentina*. CEPAL.

Gallart, M. A. (2006). *La escuela técnica industrial en Argentina: ¿un modelo para armar?* CINTERFOR.

Vasilachis de Gialdino, I. (2006). *Estrategias de investigación cualitativa*. Editorial Gedisa.

Google Sites como glosario *online* para la enseñanza del concepto de ciencias en bachillerato

Natalia Donato^{1,2,3}, Andrea Mazza Otormin²

¹ ANEP, Consejo de Formación en Educación. ² ANEP, Dirección General de Educación Secundaria.

³ Red ALI.C.I.A., Alianza para la Colaboración, la Investigación y los Aprendizajes.

natalia.donato@cfe.edu.uy

Resumen el objetivo de este trabajo fue elaborar un glosario colaborativo en línea a través del uso de TICs utilizando Google Sites como estrategia. Se implementó una secuencia didáctica en tres clases, la primera de carácter informativo sobre la herramienta y su manejo, la segunda de búsqueda y selección de información sobre los conceptos de ciencia y una final de corrección ortotipográfica y de estilo. El caso es implementado en un grupo de quinto diversificación humanística correspondiente a Educación Secundaria en Uruguay. Nos motivó a realizar esta práctica de enseñanza la ausencia de sugerencias para utilizar herramientas digitales en nuestros planes y programas. Para su evaluación se optó por una rúbrica elaborada previamente que fue presentada en la primera clase. Google Sites resultó una herramienta versátil para la actividad, si bien la conexión a internet representó una limitante a la edición en línea colaborativa.

Palabras Clave glosario *online*, naturaleza de la ciencia, entornos virtuales de enseñanza, educación secundaria.

Introducción

La inclusión de tecnologías digitales en las planificaciones de aula está supeditadas a la voluntad de los docentes. No se explicitan contenidos digitales en relación con los contenidos disciplinares tanto en Educación Media Superior como en los planes de formación del profesorado vigentes, en los cuales se hace referencia de forma muy general a la tecnología (Cabrera et al., 2018). El programa oficial correspondiente a segundo de bachillerato opción Diversificación Humanística presenta un fuerte enfoque en Ciencia, Tecnología y Sociedad; por lo que el tema abordado es el concepto de ciencia, considerando así el desarrollo de la opinión crítica y la valoración de la información obtenida desde los motores de búsqueda en internet.

Coincidimos con Aduriz-Bravo et al. (2023) en que los enfoques de enseñanza científicas se centran más en el “qué” que en el “cómo” y el “para qué” de la ciencia, lo que constituye una barrera para resaltar la labor científica como actividad humana por excelencia. Por tal motivo, tomamos como

criterio el cómo de la ciencia para plantear esta secuencia didáctica que, por un lado, es empática temporalmente, es decir que respeta los tiempos de los estudiantes y, por el otro, contempla sus necesidades de acompañamiento y contención (Idoyaga y Lorenzo, 2023).

Metodología

La secuencia didáctica se desarrolló en tres clases, cada una correspondiente a un módulo de 90 minutos una vez a la semana. En la primera clase los estudiantes se dividieron en grupos de cuatro integrantes. Se presenta la herramienta Google Sites, vinculando el concepto de ciencias con la importancia del uso de glosarios. Se plantea que comiencen con la creación del sitio desde sus smartphones. Por último, se entrega a cada grupo una rúbrica para evaluar, por un lado, la herramienta y por otro realizar tanto una autoevaluación como una coevaluación.

En la segunda clase, se realizó una indagación oral respecto a la naturaleza de la ciencia. De esta actividad surgieron palabras y conceptos que fueron agrupados de acuerdo con su letra inicial. Cada subgrupo eligió de la pizarra una letra y realizó una búsqueda de información sobre los términos. Por último, almacenaron la información en una carpeta compartida en su cuenta de Drive.

En la última clase, la consigna fue crear un documento de Google por cada letra, organizando y presentando en él el contenido correspondiente. Posteriormente se les solicitó compartir el archivo mediante una URL, que fue enlazado a la letra respectiva del glosario mediante hipervínculos. Como actividad final debían utilizar la rúbrica para evaluar el producto de su equipo, el producto final y el trabajo realizado en equipo.

Valoración general

Se logra el objetivo, se elabora un glosario en línea utilizando Google Sites como estrategia didáctica, el mismo fue aceptado de manera positiva por los estudiantes y se decidió continuar con el durante todo el año lectivo a los efectos de acompañar el curso. No se presentó ningún impedimento en cuanto al uso de la herramienta Sites, si, en cuanto a la conectividad, ya que la institución solo cuenta con una red Wi-Fi, limitando significativamente la edición simultánea. El trabajo dentro de cada subgrupo como en el grupo en general fue muy valorado por ellos, propiciando un intercambio de conceptos de ciencia interesantes y críticos. Así mismo la actividad los mantuvo motivados, comparando distintas concepciones sobre el concepto y la naturaleza de la ciencia. Por último, destacamos que en la enseñanza de la ciencia se considere primariamente la hibridación de propuesta (Idoyaga y Lorenzo, 2023) y contenidos que nutran y resignifiquen el espacio de aula.

Referencias bibliográficas

Adúriz-Bravo, A., Alzate Quintero, G. C., Pujalte, A. P. y Alzate, Oscar E. T. (2023). Concepciones de la enseñanza sobre la naturaleza de la ciencia: obstáculos epistemológicos que aparecen entre los profesores de ciencias. *Revista Internacional de Investigación en Didáctica de la Ciencia y*

las Matemáticas, (4), 1-33.
<https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/revin/article/view/872>

Cabrera Borges, C., Cabrera Borges, A., Carámbula, S., Pérez, A., & Pérez, M. (2018). Tecnologías digitales: análisis de planes de profesorado de Uruguay. Cuadernos De Investigación Educativa, 9(2), 13 - 32. <https://doi.org/10.18861/cied.2018.9.2.2858>

Idoyaga, I. J., & Lorenzo, M. G. (2023). La educación en ciencias naturales en la universidad intangible. Hacia una buena enseñanza remota de emergencia. *REXE- Revista De Estudios Y Experiencias En Educación*, 22(48), 310–326. <https://doi.org/10.21703/0718-5162.v22.n48.2023.018>

Historietas bilingües como recursos didácticos inclusivos para la enseñanza de la Química en contexto

Noelia de los Ángeles Montes¹, María Alejandra Carrizo¹

¹Universidad Nacional de Salta, Facultad de Ciencias Exactas, Consejo de Investigación.

noe.angeles.19@gmail.com

Resumen: Las historietas constituyen un material didáctico efectivo en los procesos de enseñanza aprendizaje de la Química, debido a que los estudiantes aprenden mejor usando recursos audiovisuales. Este trabajo aborda lo realizado en cuanto al diseño y validación de historietas digitales o en papel, correspondientes a determinadas temáticas de Química, destinadas a alumnos y alumnas de educación secundaria, modalidad común e intercultural bilingüe.

Palabras Clave: historieta, recursos inclusivos, interculturalidad bilingüe.

Introducción

Este trabajo refiere al diseño y validación de historietas digitales o en papel, como recursos didácticos para la enseñanza y aprendizaje de determinadas temáticas de Química. Se considera también al alumnado de la modalidad intercultural bilingüe como destinatarios de estos materiales, por lo cual los diálogos son traducidos a lenguas originarias, a fin de que la enseñanza que reciben los jóvenes indígenas en sus comunidades, tengan la misma calidad que la de los centros urbanos.

Investigadores varios, tales como Reyes Roncancio et al. (2021), recomiendan promover el uso de la historieta como recurso didáctico por considerarlo un instrumento efectivo en los procesos de enseñanza aprendizaje; los estudiantes aprenden mejor usando recursos visuales y auditivos.

El objetivo del trabajo es contextualizar contenidos de Química en relación a la vida cotidiana, necesidades sociales y temas ambientales a través del diseño de historietas destinadas a estudiantes de educación secundaria, modalidad común e intercultural bilingüe.

Metodología

Las etapas de trabajo transitadas fueron: elección de las temáticas, elaboración de los guiones, selección del programa de diseño, realización de las historietas en formato impreso y digital, subtituladas con incorporación de audios.

Para la elección de las temáticas se consultó con docentes en actividad y documentos ministeriales como los diseños curriculares jurisdiccionales y los NAP (núcleos de aprendizaje prioritarios). Respecto a la selección del programa de diseño, se estudiaron los de acceso libre.

Resultados y conclusiones

Respecto a las temáticas a desarrollar en las historietas, se consensuó Química en la vida cotidiana, estructura atómica y energía nuclear.

De los 10 (diez) programas de diseño de historietas analizados, se comparten los aspectos más relevantes de los 2 (dos) más adecuados acorde a su funcionalidad.

Programa Storyboard That: no permite descargar y/o compartir la producción, pero se puede capturar la imagen mediante otro programa. En cuanto al diseño de viñetas, permite elegir y modificar el fondo (más de 150), agregar elementos (comidas, muebles, etc.), formas, infografías, entre otros. Respecto a los personajes solo habilita los disponibles (más de 100) y sus modificaciones en relación a la apariencia física, vestimenta, postura y expresión.

Programa Make Beliefs Comix: posibilita descargar la producción en pdf y compartirla. En relación al diseño de viñetas, facilita la selección del fondo (imágenes disponibles), añadir dibujos animados, objetos, onomatopeyas, entre otros. En cuanto a personajes, es posible emplear los disponibles en el programa (más de 100), con un número limitado de plantillas, en cuanto a postura y expresión.

Posteriormente, se elaboraron historietas en castellano, ava guaraní y wichí, estas últimas traducidas por un maestro bilingüe y un estudiante universitario de pueblo originario, respectivamente. La figura 1 refiere a una viñeta de la historieta "La Química presente en nuestra vida diaria", traducida en la lengua ava guaraní, en texto y audio.



Figura 1. Viñeta de la historieta elaborada con el programa Storyboard That

Los docentes y estudiantes que validaron las propuestas, manifestaron las posibilidades de las historietas como potenciales aliados para generar motivación, captar el interés de los alumnos y afirmar o reforzar el aprendizaje de determinados conocimientos. La continuidad de este trabajo constituye un desafío en cuanto a la producción sistematizada de material intercultural y bilingüe, desde la cosmovisión de los pueblos originarios con el objetivo de aplicarlos en las escuelas de sus comunidades.

Referencia bibliográfica

Reyes Roncancio, J. D., Bustos Velazco, E. H. y Cardona Rodríguez, G. (2021). Percepción de docentes en ejercicio sobre el uso de la historieta conceptual contextualizada. *Revista Boletín Redipe*, 10(10), 134–146. <https://doi.org/10.36260/rbr.v10i10.1472>

Educación de actitudes para el pensamiento crítico y de valores en el aula de Física

María de los Ángeles Fanaro¹, Tamara Anahí Vega²

¹ Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Humanas- CONICET. ² Universidad Nacional de La Rioja, Departamento de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. mariangelesfanaro@gmail.com

Resumen: En esta comunicación se presentan parte de los resultados de una investigación que se propone diseñar y evaluar estrategias didácticas para favorecer el pensamiento crítico y la formación en actitudes-valores en las clases de Física. A partir de una secuencia de situaciones planificada para conseguir ambos objetivos de enseñanza, se diseñó e implementó un instrumento que permite conocer la autopercepción de los estudiantes.

Palabras Clave: didáctica de la Física, evaluación, actitudes

Presentación del problema, justificación y enfoque teórico-metodológico

La importancia del pensamiento crítico ha sido resaltada desde la investigación, reconociendo que uno de los principales objetivos de la educación es formar personas críticas y autónomas. El aprendizaje de las ciencias como la Física, en particular, es un ámbito propicio para generar del pensamiento crítico (Fonseca y Castiblanco, 2020). Por su parte, también se reconoce la importancia de enseñar valores y actitudes (Calderón, 2014). Inclusive desde un enfoque presuntamente contemporáneo, organizaciones internacionales promueven la enseñanza de las llamadas “habilidades blandas”, como Claves en la era de la información y la comunicación que está viviendo la sociedad actual. Nuestra investigación se propone formular estrategias dentro de la didáctica de la Física, (y no externas o transversales a ella), que permitan dar respuesta a cómo enseñar y evaluar ambas: el desarrollo del pensamiento crítico y la formación de actitudes-valores mientras se enseñan conceptos de Física en el aula de la escuela secundaria, es decir consideramos que el desarrollo conceptual de cada estudiante es inseparable de la construcción social, por ello importa tanto la actitud crítica individual como la interacción con los demás miembros de la clase, enfatizando en la colaboración.

Con este fin, se diseñó y gestionó la implementación de una secuencia didáctica, de cinco situaciones basada en la pedagogía de la pregunta (Vargas, 2012) para enseñar y evaluar las actitudes, de forma intencional y sistemática, contextualizando la Cinemática y Dinámica en los accidentes viales. La secuencia fue implementada por una de las investigadoras, en su curso de 3er. año de escuela secundaria de La Rioja. El propósito de esta comunicación es analizar las actitudes autopercebidas de

los estudiantes, antes y después de la implementación de la secuencia.

Discusión de resultados

Antes y al finalizar la secuencia, se propuso a los estudiantes completar una lista de cotejo en frecuencia temporal, donde cada estudiante se posicionaba acerca de sus actitudes sobre el pensamiento crítico y el trabajo colaborativo en el aula. Las primeras actitudes hacen referencia sobre las actitudes que permiten desarrollar pensamiento crítico (investigación, conceptualización y razonamiento) y las segundas a desarrollar actitudes-valores que se dan al aprender con los demás, asumiendo la dimensión colectiva y social del aprendizaje (involucrarse activamente en las propuestas, gestionar la ayuda y escuchar).

Aún a costa de perder la información de cada uno de los 23 estudiantes que respondieron el cuestionario de autopercepción, sus respuestas individuales fueron promediadas para obtener una valoración media del grupo, antes y al finalizar la secuencia, volcando sus promedios en gráficos radiales (que denominamos aquí “dianas actitudinales”). Éstas permiten tener una visión de conjunto y a la vez analizar si se realizaron cambios en la autopercepción de los estudiantes, tomando como variable interviniente la secuencia didáctica y la gestión de ésta, por parte del profesor-investigador. La Figura 1 representa ambas dianas actitudinales con trazo azul como punto de partida y en trazo color rojo, las finales.

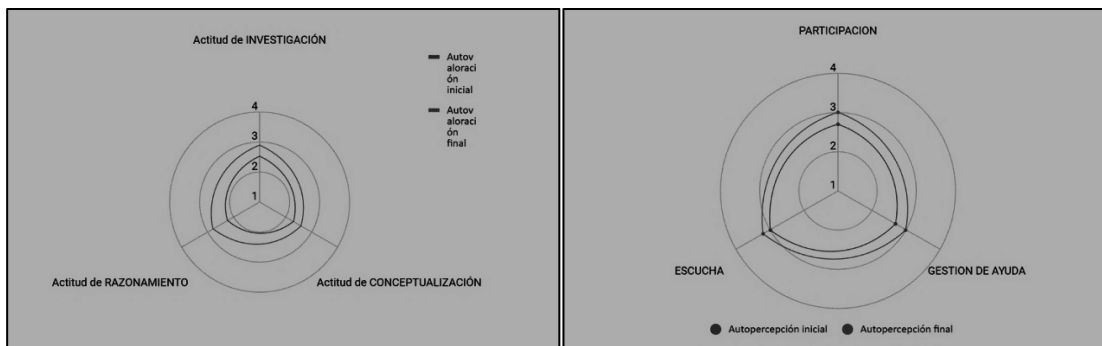


Figura 1: Dianas inicial y final de todo el grupo de clase en promedio, respecto de las actitudes para el pensamiento crítico (Izquierda) Dianas promedio, inicial y final de todo el grupo de clase en promedio, respecto de las actitudes-valores (derecha)

A partir de un análisis cualitativo es posible notar que, en ambas figuras, hay una “expansión” de las dianas, lo cual interpretamos como una mejora respecto del estado inicial.

Conclusiones

A partir de un análisis cualitativo mediante las dianas actitudinales de autopercepción iniciales y finales de los estudiantes, para ambos aspectos de la enseñanza-aprendizaje, es posible notar que hubo un incremento de la autopercepción de las actitudes de los estudiantes al finalizar la secuencia,

respecto al momento inicial. Esto es un buen indicador de la incidencia de diseñar y gestionar en el aula situaciones que se propongan, además de los aspectos conceptuales, aspectos relativos a las actitudes y valores, de forma intencional y sistemática, es decir desde la misma gestación de las situaciones.

Referencias

- Calderón, L. (2014). La evaluación de valores y actitudes en el ciclo básico de secundaria en el caso de dos instituciones educativas de la ciudad de Paraná. Tesis de Licenciatura. Pontificia Universidad Católica Argentina. Disponible en:
<https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/60>
- Fonseca, Y. y Castiblanco, O. (2020). Desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo a partir de la enseñanza del sonido. *Tecné, Episteme y Didaxis: ted*, (47), 111-126.
<https://doi.org/10.17227/ted.num47-7841>
- Vargas Guillén, G. y Guachetá Gutiérrez, E. (2012). La pregunta como dispositivo pedagógico. *Itinerario Educativo*, Año XXVI(60), 173-191.

Compost como proyecto STEAM en una escuela secundaria

Maricel Occelli¹, Mónica Villarreal², Nicolás Baudino Quiroga², Soledad Allier³, Agustín Disca³, Claudia Ferrari³, Martha Ríos³, Ligia Quse³

¹FCEFYN. UNC – CONICET. ²FAMAF UNC – CONICET. ³Instituto de Educación Córdoba.

maricel.occelli@unc.edu.ar

Resumen: Desde una perspectiva humanista de la educación STEAM (por sus siglas en inglés), presentamos un proyecto de trabajo con compost que fue desarrollado en dos divisiones de primer año (12 años de edad) de una escuela secundaria de la ciudad de Córdoba (Argentina). El proyecto vinculó cuatro espacios curriculares: Biología, Física, Matemática y Tecnología. Se llevó a cabo a partir de preguntas orientadoras que dieron lugar al desarrollo de contenidos específicos y actividades en torno a la elaboración, seguimiento y evaluación de un compost para la gestión de residuos orgánicos. La experiencia se evaluó a partir de observaciones de clases, registros fotográficos y la aplicación de un cuestionario a modo de pre y postest. Los resultados permitieron identificar potencialidades y desafíos que se generan ante un trabajo de integración como el propuesto.

Palabras Clave: Integración curricular, Aprendizaje, Compostaje, Reciclaje, Residuos orgánicos

Introducción

La educación STEAM busca dar respuesta a una serie de desafíos que han sido identificados desde diversos grupos e intereses (Millar, 2020). Entendemos a la educación STEAM desde una perspectiva humanista y por ello encontramos en este enfoque una oportunidad para formar ciudadanos capaces de resolver situaciones, de tomar postura y de actuar de modo crítico, democrático y responsable (Ortiz-Revilla, Adúriz-Bravo y Greca, 2020). Esta perspectiva interdisciplinar brinda la posibilidad de abordar cuestiones para desarrollarse en un mundo sustentable, lo cual exige pensar soluciones creativas que integren conocimientos científicos, tecnológicos y matemáticos (Couso, 2017). En este marco surge el interés por trabajar la gestión de residuos orgánicos desde un proyecto STEAM.

La problemática actual de la gestión de residuos y su impacto ambiental exige una formación ciudadana orientada a comprender los efectos que nuestras actividades y residuos tienen sobre el ambiente, conocer modos de disminuir estos efectos y llevar adelante acciones que permitan a cada persona visualizarse como agente de cambio. Desde este marco conceptual propusimos el desarrollo de un proyecto interdisciplinario con enfoque STEAM integrado (STEAM, sigla en inglés de -S- Ciencia, -T- Tecnología, -E- Ingeniería, -A- Artes, también entendido como ciencias sociales, e incluso “todo” (All) y -M- Matemática) para ser implementado en dos divisiones de primer año de una

escuela secundaria de la ciudad de Córdoba (Argentina). El proyecto se orientó a promover aprendizajes referidos a la gestión sustentable de residuos orgánicos a través de la elaboración de compost y, se trabajó en conjunto entre cuatro asignaturas: Biología, Física, Matemática y Tecnología.

Desarrollo

La experiencia se estructuró a partir de dos preguntas generadoras de conocimiento: ¿Cómo reducir nuestra huella ecológica? y ¿cómo hacerlo reduciendo nuestro impacto en el ambiente a través del tratamiento de residuos orgánicos? A partir de ello, se propuso trabajar de modo integrado entre los cuatro espacios curriculares ya mencionados en la elaboración y evaluación de un compost. Se diseñaron preguntas que orientaron el trabajo desde las especificidades y los contenidos implicados en cada uno de los espacios curriculares involucrados, tal como se sintetiza en la Tabla 1.

Asignatura	Preguntas
Biología	¿Cómo se reciclan los residuos orgánicos? ¿Cómo funciona un compost? ¿Qué procesos biológicos tienen lugar? ¿Cómo interviene el oxígeno? ¿Cómo se relaciona la actividad microbiana con la temperatura?
Física	¿Cómo se relaciona la actividad microbiana con la temperatura? ¿Cómo podemos medir la temperatura?
Matemática	¿Cuánta basura generamos? ¿Qué proporción de esa basura es orgánica? ¿Cómo se relaciona la actividad microbiana con la temperatura?
Educación Tecnológica	¿Cómo diseñar un compost para la escuela? – (Evaluación de Prototipos y materiales)

Tabla 1. Preguntas por espacio curricular.

El proyecto se desarrolló durante las últimas siete semanas de clases del año 2022 en dos divisiones de Primer Año de la escuela (A y B) con 30 estudiantes de 12 años de edad en cada curso. Se inició el trabajo con el análisis de las problemáticas vinculadas al volumen de generación de basura orgánica y se propuso al estudiantado el planteo de preguntas respecto del proceso que tiene lugar en un compost. Las preguntas formuladas por el estudiantado se orientaron a identificar la variación de la temperatura, según diversos tratamientos, en cajones de compost construidos para tal fin. Las y los estudiantes se organizaron en grupos de trabajo, diseñaron, evaluaron y construyeron composteras, seleccionaron el contenido y las rellenaron. A partir de los interrogantes el estudiantado planteó hipótesis vinculadas a las variaciones de temperatura en las composteras. Entre las dos divisiones se completaron 4 cajones, con diferentes características, que se colocaron en un pequeño patio cercado que tiene la institución: 1) Control: rellenado solo con tierra; 2) Tratamiento a: rellenado con tierra y materia orgánica triturada; 3) Tratamiento b: rellenado con tierra y materia orgánica procesada con licuadora; 4) Tratamiento c: rellenado con tierra, materia orgánica triturada y lombrices californianas. Durante tres semanas, en las clases de Física un grupo de estudiantes, de modo rotativo, tomó y

registró la temperatura de los cajones con termómetros de mercurio y digitales. Al volver al aula, cada grupo compartía los datos registrados con toda la clase.

Para la evaluación de la experiencia se realizaron observaciones, se tomaron notas de campo y registros fotográficos. A su vez, en ambas divisiones se aplicó un cuestionario al inicio de la experiencia a modo de pre test (55 respuestas) y al finalizar como postest (51 respuestas). En ambos cuestionarios se indagaron ideas acerca de la generación de basura y las posibles acciones que pueden realizarse para disminuir el impacto ambiental; cómo entendían el proceso de nutrición, el ciclo de la materia y la energía; la lectura e interpretación de gráficos y la resolución de cálculos sencillos. Por último, en el postest se indagaron las percepciones metacognitivas del estudiantado respecto de qué y cómo habían aprendido a través de este proyecto, así como también qué modificaciones o recomendaciones podrían aportar para una nueva implementación del mismo.

Desde la perspectiva del estudiantado, la experiencia favoreció diversos aprendizajes que se correspondieron, en su mayoría, con aquellos seleccionados desde la planificación: Reciclar, Relación entre compost y temperatura y cómo hacer una compostera. También se expresaron otros aprendizajes inicialmente no seleccionados, tales como el trabajo en equipo y el desarrollo de procedimientos tecnológicos. Por otra parte, no se lograron identificar aprendizajes referidos específicamente a matemática. A partir del análisis comparativo entre el pre y postest, observamos un incipiente cambio de percepción en relación a la problemática de los residuos. Mientras al principio solo el 9% expresó posibles soluciones al problema con una implicación personal, al finalizar un 33% de estudiantes se incluyó como parte de la solución, permaneciendo propuestas de solución que presentan a otras personas como protagonistas.

Reflexiones finales

El desarrollo del proyecto constituyó una experiencia que enriqueció las oportunidades de aprendizaje del estudiantado y permitió reconocer desafíos y cuestiones a modificar a fin de ofrecer un entorno de aprendizaje STEAM que favorezca el desarrollo de acciones creativas, comprometidas y sustentables (Couso, 2017). En este sentido, tanto desde los aportes recolectados a través de los cuestionarios finales como a partir del diálogo con el grupo de docentes participantes, se identificaron aspectos que requieren modificaciones para desarrollar el proyecto nuevamente. En particular, se destaca la necesidad de garantizar que todas y todos los estudiantes puedan visitar las composteras para recolectar las medidas necesarias y realizar la experiencia durante un período más prolongado de tiempo, lo cual permitirá por un lado el trabajo con datos reales desde la matemática y por otro, el desarrollo de actividades de integración y reflexión que favorezcan una mayor implicación personal al respecto de la problemática.

Referencias bibliográficas

- Couso, D. (2017). Per a què estem en STEM? Un intent de definir l'alfabetització STEM per a tothom i amb valors. *Revista Ciències* 34, 22-30.
- Millar, V. (2020). Trends, Issues and Possibilities for an Interdisciplinary STEM Curriculum. *Science & Education*, 29, 929–948.
- Ortiz-Revilla, J., Adúriz-Bravo, A. y Greca, I.M. (2020). A framework for epistemological discussion around an integrated STEM education. *Science & Education*, 29 (4), 857-880.

Experiencia para favorecer la escritura de explicaciones tecnológicas multimodales en una escuela agrotécnica rural

Daniela Paola Quiroga¹, Carina Alejandra Rudolph¹, Carla Inés Maturano¹

¹ Universidad Nacional de San Juan, Facultad de Filosofía, Humanidades y Artes, Instituto de Investigaciones en Educación en las Ciencias Experimentales.

nanicys@gmail.com

Resumen: En este trabajo presentamos los resultados de una propuesta de acompañamiento de la escritura de explicaciones tecnológicas multimodales a partir de un video. Habiendo detectado importantes dificultades en las producciones escritas de estudiantes de una escuela agrotécnica rural, diseñamos e implementamos una secuencia didáctica para promover la producción escrita usando diferentes recursos multimodales. Los resultados obtenidos muestran avances en el aprendizaje y opiniones positivas sobre la implementación.

Palabras Clave: acompañamiento de la escritura, multimodalidad, Tecnología, escuela secundaria, educación técnica.

Desarrollo

En el ámbito de la enseñanza de la Tecnología en la educación secundaria, se propone favorecer diversos modos de mirar la acción técnica y tecnológica a partir de diferentes formas de abordar los procesos tecnológicos buscando aprovechar los espacios productores de tecnología para convertirlos en contextos para aprender y generar asombro e interés (ME, 2017). En algunos establecimientos educativos ubicados en contextos alejados de los centros urbanos o industriales, la forma posible de acercar a los estudiantes a esos espacios es a través de recursos audiovisuales. Así, la observación de videos constituye un recurso de gran potencial para tratar contenidos disciplinares en Tecnología. Otro aspecto propio de la enseñanza de esta disciplina se relaciona con las tareas de escritura que combinan lenguajes verbales y no verbales para comunicar información técnica y requieren el uso de un lenguaje particular que merece un tratamiento específico (ME, 2017). Para esto, es necesario que los estudiantes comprendan qué aspectos técnicos deben comunicar y cómo deben hacerlo. De esta manera, el proceso de escritura y la producción de representaciones externas contribuyen al desarrollo de los aprendizajes en tanto favorecen la toma de conciencia, la reflexión y la modificación de lo que se piensa o se sabe (Orta Klein, 2018).

Habiendo detectado previamente dificultades de escritura en un grupo de estudiantes de educación secundaria en el espacio curricular Tecnología, nos propusimos el objetivo de implementar acciones que tiendan al mejoramiento de la producción escrita en el ámbito disciplinar. Participaron en esta

experiencia los estudiantes de primer año de una escuela agrotécnica rural ubicada en la provincia de San Juan (Argentina). En este trabajo presentamos lo referido a la escritura de explicaciones tecnológicas asociadas al contenido “proceso tecnológico”, poniendo énfasis en el reconocimiento de sus etapas e interrelaciones. La intervención se desarrolló en varias instancias. En la primera, los estudiantes observaron un video que muestra la producción del dulce de leche, luego de lo cual cada estudiante completó una tabla intentando identificar el proceso tecnológico y las etapas involucradas en el mismo y, finalmente, produjo un póster en el cual representó lo que había comprendido. La docente del curso, junto al equipo de investigadores, analizaron los escritos detectando pocas producciones satisfactorias tanto en su formato (numerosos errores de ortografía y redacción) como en su contenido (dificultades para nominalizar lo que ocurre en cada etapa, omisión o unificación de etapas, imágenes poco significativas, entre otras). A partir de las fallas detectadas, implementamos la segunda instancia de la experiencia que consistió en una nueva visualización del video y una estrategia que demanda trabajo individual y grupal diseñada teniendo en cuenta el género del texto a producir con el objetivo de guiar a los estudiantes en la identificación de las etapas del proceso tecnológico, su ordenamiento y su interrelación. En una instancia extraescolar cada estudiante, sin la limitación temporal propia del módulo de clase, rehízo su póster intentando plasmar los aspectos que se profundizaron en clase. Finalmente, se implementó un cuestionario de reflexión sobre la experiencia para recoger las opiniones.

A continuación, presentamos los resultados más relevantes de la implementación. Cuando los estudiantes construyeron un nuevo póster, mejoraron su producción en distintos aspectos: (a) organización del póster: notamos diversidad de formas adecuadas de disponer y vincular la información mediante imágenes con bloques de texto intercalados, una imagen central con texto organizado en viñetas o enumeraciones para presentar la secuencia del proceso e imágenes con cotexto para cada etapa; (b) texto verbal: detectamos mejoras en la pertinencia y redacción de la información escrita, la inclusión del nombre dado a cada etapa, la incorporación de mayor número de etapas que en la versión inicial, la alusión a las maquinarias y herramientas utilizadas y la mención del propósito de la etapa en algunos casos; (c) imágenes: relevamos mayor cantidad de imágenes y mejoras en la pertinencia de las mismas para ilustrar las etapas del proceso y el producto final. Al responder el cuestionario, los estudiantes fueron muy críticos de su propio trabajo. Manifestaron que en su póster inicial faltaba información sobre algunas etapas, que no estaba organizado mostrando el proceso paso a paso o que tenía muchos dibujos y poco texto. También evaluaron la inclusión de imágenes, indicando en algunos casos que sí ayudan a comprender el proceso ya sea porque dibujaron muchas o porque las mismas muestran cómo se procede y qué herramientas y máquinas se utilizan; sin embargo, en otros casos cuestionaron sus producciones porque les faltó agregar ciertas imágenes o incluyeron algunas que no eran suficientemente claras, lo que uno de los participantes asoció a la falta de tiempo en clase. La mayoría sostuvo que en la nueva versión del póster agregaron o cambiaron imágenes para completar la información. En cuanto a la estrategia

implementada, en general opinaron favorablemente sobre el diseño de pósters y la observación de videos, y expresaron opiniones que indican que la tarea fue motivadora pero desafiante.

Para finalizar, nos interesa destacar que la intervención docente en el proceso de producción escrita si bien requiere de una mediación sostenida en el tiempo, resultaría beneficiosa especialmente para aquellos estudiantes con mayores dificultades. El acompañamiento no debería consistir solamente en evaluar los escritos marcando errores, sino que implica diseñar y aplicar acciones según el género y las competencias de escritura logradas o no por los estudiantes. En este caso, el uso de recursos audiovisuales y multimodales agregaron un componente motivacional muy provechoso.

Referencias bibliográficas

Ministerio de Educación (Provincia de San Juan) (2017). *Diseño Curricular Jurisdiccional de Educación Secundaria, Orientada y Artística*. <https://educacion.sanjuan.edu.ar>

Orta Klein, S. (2018). *Educación Tecnológica: un desafío didáctico*. CABA: NOVEDUC.

Aprender de soberanía nacional en clase de física: trabajo de investigación sobre satélites argentinos

María Clara Zonana¹

¹Universidad Nacional de Cuyo, Departamento de Aplicación Docente.

mclaritazonana@gmail.com

Resumen: El presente trabajo relata una actividad áulica llevada a cabo en un curso de 32 estudiantes de quinto año de educación secundaria (Bachiller en Ciencias Naturales). Se les propuso a los estudiantes realizar un trabajo de investigación acerca de satélites producidos en Argentina, así como una posterior comunicación de lo encontrado al resto de sus compañeros. La actividad resultó motivadora para los estudiantes ya que desconocían de la producción de satélites en nuestro país. Se logró que los estudiantes valoraran el desarrollo científico y tecnológico del país.

Palabras Clave: astronomía, satélites, soberanía, trabajo de investigación.

Introducción

El siguiente estudio de caso relata la implementación de un trabajo de investigación grupal en un curso de quinto año de escolaridad secundaria de 32 estudiantes, del *Departamento de Aplicación Docente* (Bachillerato en Ciencias Naturales) dependiente de la Universidad Nacional de Cuyo (UNCuyo), Ciudad de Mendoza, Mendoza. Este trabajo consistió en la búsqueda, selección y comunicación de información referida a distintos satélites argentinos, propuestos por la docente. El mismo constituyó una evaluación de resultado dentro de las unidades de Movimiento Parabólico y Movimiento Circular.

La motivación del trabajo realizado fue proponer a los estudiantes una instancia de evaluación diferente a la que estaban acostumbrados y, logrando motivación ellos, dar a conocer sobre la producción de satélites en la Argentina, así como la existencia de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) y de las empresas INVAP y Satellogic. Se buscó además que los estudiantes valoraran el desarrollo científico y tecnológico del país.

Los objetivos del trabajo a cumplir por parte de los estudiantes fueron: (i) comprender los conceptos físicos detrás del movimiento de satélites, (ii) encontrar y analizar información pertinente sobre las características de satélites argentinos y su historia y (iii) trabajar en grupo y compartir la información encontrada con el resto de los compañeros.

Fundamento teórico y didáctico

Dentro del Diseño Curricular de Educación Secundaria de los colegios de la UNCuyo se establecen como competencias básicas comunes a trabajar, entre otras, la comprensión y producción de textos (dentro de la cual se destaca la capacidad de comunicación oral) y el aprendizaje autónomo.

Para Caamaño et al. (2011), la realización de trabajos prácticos es de gran importancia en la enseñanza de las ciencias, ya que estos permiten una gran variedad de objetivos, entre ellos *“la aplicación de estrategias de investigación para la resolución de problemas teóricos y prácticos y la comprensión procedimental de la ciencia”* (p. 143). Por su parte, Sanmartí (2007) explica que *el trabajo en grupo favorece a todo tipo de estudiantes. Es por ello que el presente trabajo práctico de investigación se planteó como un trabajo grupal, en donde los estudiantes debían investigar y comunicar acerca de distintos satélites producidos en Argentina.*

Propuesta didáctica e implementación

Esta actividad áulica se llevó a cabo dentro de la materia “Física y Astronomía”, luego de haber estudiado el Movimiento Parabólico y comenzando a estudiar el Movimiento Circular. Se les propuso a los estudiantes investigar en grupos (de cuatro integrantes como máximo) acerca de algunos satélites producidos en Argentina, para luego realizar una breve exposición comentando lo aprendido a sus compañeros. En particular, se les solicitó a los estudiantes que en sus exposiciones explicaran el funcionamiento general de los satélites artificiales, mencionaran la/s empresa/s (o agencia) a cargo de la construcción del satélite que se les otorgó y comentaran las características generales del satélite, además de una breve historia del mismo. Para el armado de la exposición, se les brindó una serie de preguntas a modo de guía. Además, se les facilitó bibliografía y webgrafía sugerida.

Los estudiantes contaron con tres semanas para la búsqueda de información y el armado de la exposición. Finalmente presentaron de manera oral frente a sus compañeros comentando lo encontrado. La evaluación del trabajo se realizó durante la exposición oral, a través de una rúbrica.

Resultados obtenidos y conclusiones

Los estudiantes lograron cumplir con los objetivos propuestos en el trabajo, obteniendo calificaciones superiores a 9 sobre 10 puntos: un solo grupo obtuvo un 9, dos grupos obtuvieron un 9.50, mientras que los seis grupos restantes obtuvieron un 10.

La actividad resultó motivadora para los estudiantes ya que constituyó una propuesta de trabajo innovadora dentro del área de física. Se consultó recientemente a tres egresados acerca de la actividad. Mencionaron que les resultó interesante y diferente, además destacaron el hecho de investigar sobre la producción tecnológica y científica en Argentina. Comentaron que ignoraban que

la Argentina había producido satélites, al igual que desconocían de la existencia de INVAP, la CONAE y la empresa Satellogic.

Referencias bibliográficas

Caamaño, A., Ametller, J., Cañal, P., Couso, D., Gallástegui, J. R., Jiménez-Aleixandre, M. P., Justi, R., Pintó, R., de Pro, A., Sanmartí, N. (2011). *Didáctica de la Física y la Química*. Barcelona, España: GRAÓ, de IRIF, S. L.

Sanmartí, N., (1997) *Enseñar y Aprender Ciencias: algunas reflexiones*. Barcelona, España.

III. ENSAYOS

III.a. EDUCACIÓN SUPERIOR

Docencia estratégica: Desarrollo de competencias sociales, políticas y actitudinales

Darío Rodolfo Echazarreta¹, Diego Jesús Conte¹, Norma Yolanda Haudemand¹

¹ Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Concepción del Uruguay.

echazad@frcu.utn.edu.ar

Introducción

Como educadores del nivel superior, nuestra misión es garantizar la formación de futuros graduados que puedan insertarse en comunidades académicas y profesionales que posean saberes adecuados al mercado del trabajo, que demuestren una formación versátil para afrontar los cambios del futuro para resolver problemas diferentes en diferentes ámbitos del trabajo. Todo diseño curricular posee componentes de formación general, indispensables para todas las profesiones, de formación básica y de formación profesional, entre estos componentes debe existir necesariamente una vinculación, una articulación, así como la integración de contenidos, la relación entre teoría y práctica, para lograr la transposición didáctica, lo que implica integrar distintas perspectivas disciplinares. Así los estudios de los contenidos de Física deben hacerse en el contexto de una metodología donde confluyen, teoría- práctica- investigación y enseñanza. La articulación teoría-práctica prevista en el plan de estudios desde un modelo integrador en la adquisición de conocimientos, habilidades, competencias, formas de comportamiento y valoración tendientes a la construcción del rol profesional, resultan favorecidas con el cambio al permitir al docente dedicarle menos tiempo al desarrollo de contenidos disciplinares que requieren de amplios conocimientos del área matemática y así planificar actividades de comprensión que promueven el razonamiento cualitativo, la creatividad y la toma de decisiones por parte de los propios estudiantes. La Docencia Estratégica (DE), busca el aprendizaje significativo de contenidos y el desarrollo de habilidades de pensamiento con el fin de que los estudiantes se conviertan en aprendices autosuficientes¹¹. Desde esta perspectiva, el acento está puesto en los estudiantes, buscando que aprendan estrategias que les permitan regular su aprendizaje. La pedagogía estratégica implica la construcción, deconstrucción y reconstrucción continua de la práctica pedagógica a partir de la reflexión que hace el docente; se busca que el estudiante aprenda a partir de la reflexión sobre sus experiencias en la universidad y en la vida cotidiana.

¹¹ Tobón, Sergio. *Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctico* ... ECOE EDICIONES. 2009. pp197

Desarrollo

Al analizar el Diseño Curricular (DC) de cada carrera se observa la necesidad de formar y enfrentar a los estudiantes en el planteo de situaciones problemáticas próximas al trabajo profesional y al desarrollo de competencias sociales, políticas y actitudinales. Desde las ciencias básicas, el tema seleccionado corresponde a Física II e involucra contenidos conceptuales que tienden a provocar un cambio conceptual en tópicos que son estructurantes en la formación básica del ingeniero. Se aborda: "Transferencia de energía térmica", a través de la interpretación y resolución de problemas, mediante el empleo de metodologías y tecnologías de procesamiento de la información.

Discusión de los resultados

Con respecto a los datos obtenidos de los de los estudiantes que cursan los primeros dos años de la carrera ingeniería electromecánica de la FRCU y sobre los cuales venimos aplicando al DE, podemos expresar y realizar el siguiente análisis. En el gráfico 1 y 2 se analizan los aspectos antes mencionados, los que están referidos en parte a las competencias sociales, políticas y actitudinales. En el mismo se puede observar que los alumnos declaran el grado de desarrollo en trabajos interdisciplinarios, destacando competencias básicas, transversales y específicas de las carreras de ingeniería. Entre las competencias transversales más valoradas se encuentran: la aptitud para el trabajo en equipo, la resolución de problemas, la capacidad de tratar con procesos no rutinarios, la toma de decisiones, responsabilidad y comunicación eficaz, escrita y oral. Por su parte, las competencias específicas se expresan a través de los conocimientos relacionados con los contenidos disciplinares y habilidades específicas de las prácticas profesionales del perfil.

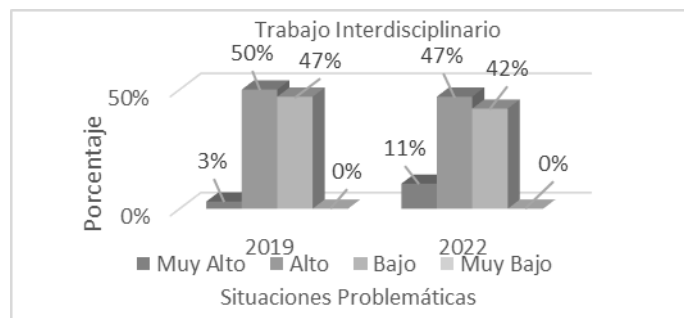
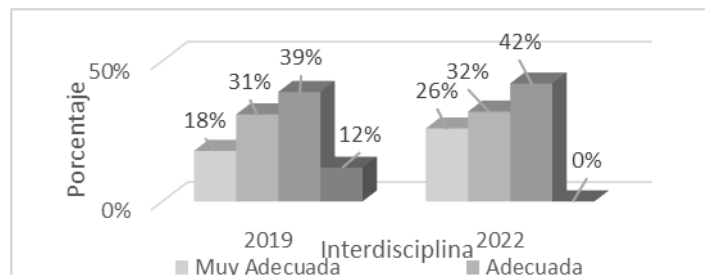
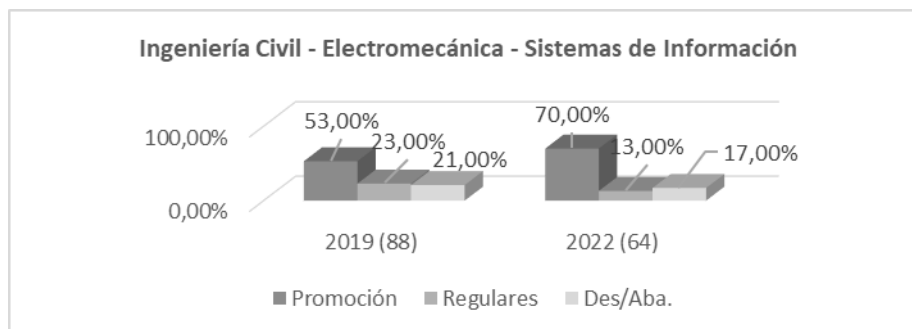


Gráfico 1 – Competencias transversales y específicas – Situaciones Problema



Gráficos 2 – Trabajo interdisciplinario

En el gráfico 3 se pretende expresar los resultados del rendimiento académico entre los años 2019 y 2022 en las cátedras de Física II en las tres especialidades; aunque este es solo una de los factores cuantificables en lo referente al beneficio de la propuesta de actividades de la docencia estratégica. En el caso de las carreras de ingeniería para el año 2019 se inscribieron a cursar Física II, 88 alumnos los que completaron íntegramente el cursado de la asignatura; indicando esto que no se registró deserción; el 53% aprobaron la materia por promoción directa, y el 23% lograron regularizar la asignatura. Para el año 2022 los registros indican que, de un total de 64 inscriptos, el 70% aprobaron por promoción directa, regularizando el 13% (examen final) y el 17% abandono o deserto.



Gráficos 3 - Rendimiento académico de alumnos – Física II

Conclusiones

El diseño curricular de las carreras de ingeniería de la Universidad Tecnológica Nacional postula la enseñanza basada en problemas que acerquen al estudiante desde los primeros años al futuro trabajo profesional. Actividades de esta naturaleza nos permite coincidir con autores mencionados en este trabajo, en que la docencia estratégica facilita la comprensión y regulación del proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiendo a los estudiantes formar competencias básicas, transversales y específicas como futuros profesionales, pues demandan actividades cognitivas muy complejas para resolver situaciones problemáticas, las que contribuyen a la adquisición de una forma sistemática de trabajar, como así también con el desarrollo de aptitudes y destrezas para interactuar en grupo y equipo desde los primeros años del nivel universitario. Las actividades en el marco de la docencia

estratégica que requieren para su solución un alto grado de abstracción de conceptos, son necesarias que se construyan a partir de casos concretos lo más próximos a la realidad. Una formación más versátil resulta fundamental para que los futuros ingenieros puedan afrontar los cambios del futuro y resolver problemas diferentes en diferentes ámbitos del trabajo. Para desarrollarlas el docente debe trabajar particularmente por problemas y proyectos, es decir, proponer tareas complejas, retos, que motiven a los alumnos a movilizar sus conocimientos y habilidades con una pedagogía cooperativa. Las competencias que este proyecto pretende evaluar son aquellas que aporte recursos para desempeñarse efectivamente en equipos de trabajo, para ello es necesario articular capacidades que le permitan identificar metas y responsabilidades.

Referencias bibliográficas

- Pozo, J. Gómez Crespo M. (2000). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid: Editorial Morata. Segunda edición.
- Tobón, S. (2009) *Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctico*. Colombia: ECOE EDICIONES: Co. pp197-205.

Educación ambiental en el nivel superior. Paradigmas en disputa y desafíos

Cintia Sposetti¹, Vladimir Moskat¹, Nadia Mamana^{1,2} y Juliana Huergo¹

¹ Universidad Nacional de Rosario, la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, Área Química. ²Instituto de Física Rosario.

jhuergo@fceia.unr.edu.ar

Resumen: Con la Ley N° 27621 de 2021 se sentaron las bases normativas para la implementación de una educación ambiental integral en la educación superior. En este trabajo se presenta una breve introducción a dos paradigmas actuales acerca de la educación ambiental que disputan su sentido. Por un lado, la "educación ambiental para el desarrollo", la cual no posee una perspectiva que cuestione el sistema productivo que causa la actual crisis ambiental; por otro, desde un posicionamiento crítico, que interpela al concepto de "desarrollo" y propone una educación ambiental territorializada y pensada desde Latinoamérica. Las universidades tienen hoy el desafío pedagógico y curricular de incorporar la cuestión ambiental, repensando la formación profesional con responsabilidad, considerando las relaciones sociales, con otras especies y el soporte natural.

Palabras Clave: Educación Ambiental Integral, Pensamiento Ambiental Latinoamericano, Paradigma crítico

La Educación Ambiental en la Universidad

En el marco de la crisis ambiental que nos atraviesa, cada vez son más numerosas las investigaciones en didáctica de las ciencias experimentales que integran una dimensión ambiental. A raíz de esto, se hace necesario reflexionar desde qué perspectiva es concebida. Asimismo, se identifican avances respecto de la implementación de la Educación Ambiental (EA) en Argentina. Por ejemplo, desde 2021, con la sanción de la Ley N° 27621, la Ley para la Educación Ambiental Integral (EAI), el sistema educativo nacional (incluyendo la educación superior) cuenta con un marco normativo para EAI, proponiendo un abordaje interpretativo y holístico, con un enfoque que permita comprender la interdependencia de todos los elementos que conforman e interactúan en el ambiente, de modo de llegar a un pensamiento crítico y resolutivo en el manejo de temáticas y problemáticas ambientales. Además, desde el Ministerio de Educación de la Nación, se impulsa a las universidades nacionales (UUNN) a generar proyectos para implementar acciones que garanticen la adopción de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, formulados por la Asamblea General de las Naciones Unidas (ONU), en 2015. Asimismo, la Red de Universidades Argentinas para la Gestión Ambiental y la Inclusión Social,

integrada por más de 35 UUNN, se aboca a temáticas relacionadas a la formación y gestión del ambiente.

Dos paradigmas de la EA

Se identifican dos paradigmas en relación a la EA que conviven en la actualidad y que disputan su sentido: uno de ellos es de carácter internacional, conocido como “la educación para el desarrollo sostenible (DS)”, y el otro es de carácter regional, originado desde un posicionamiento crítico y el Pensamiento Ambiental Latinoamericano. Por un lado, en 1983, la ONU creó una comisión para atender a las problemáticas ambientales, la que en 1987 dio origen al concepto de DS y, seguidamente, se originó una EA con una apuesta clara de mantener el sistema económico neoliberal de crecimiento, según Eschenhagen (2010). La autora sostiene que esta EA responde a formas modernas, positivistas, fragmentadas del conocimiento. Por otro lado, la alternativa apunta a analizar el propio concepto de desarrollo, desde la complejidad. Propone una EA territorializada que reconozca diferentes saberes, capaz de trabajar críticamente con el modo de habitar los territorios y que cuestione el eurocentrismo, que convierta los conflictos socio-ambientales en problemas pedagógicos, que ponga en debate el concepto de “desarrollo” y que indague lo que ocurre cuando un territorio reviste valor ancestral para el pueblo y valor económico para los impulsores de grandes emprendimientos económicos (Corbetta, Sessano y Krasmasky, 2013).

La Universidad como oportunidad

Llomovatte (2009) sostiene que, si la función de la universidad es entender al mundo y formular propuestas para ayudar a la construcción del futuro, esta institución no puede ignorar la crisis planetaria. La autora plantea la importancia de la función social universitaria y acompaña en la búsqueda de un lenguaje pedagógico, dentro del campo de la Pedagogía Crítica, que se caracterice por ser controvertido y creativo, cuya finalidad no sea sólo nominar los efectos de las múltiples crisis sino también acompañar las transformaciones que se avizoran desde adentro y desde afuera de la institución, pudiendo coordinar esfuerzos y creatividad. En este sentido, la universidad tiene el desafío pedagógico y curricular de implementar una EAI: trazar la trama de la transversalidad, repensando la relación sociedad-naturaleza en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales, y que apueste a modos de vida más solidarios que pongan en el centro el cuidado y la sustentabilidad de la vida de todas las especies, y no del sistema productivo.

Referencias bibliográficas

Corbetta, S., Sessano, P y Krasmasky, M. (2013). Naturaleza y Educación. De la complejidad trídica en la perspectiva del pensamiento ambiental: educación ambiental, TIC y formación docente. En A. Conde Flores *et. al* (Ed.), Naturaleza-Sociedad, reflexiones desde la Complejidad. (pp. 670-700). CIISDER. Universidad Autónoma de Tlaxcala.

Eschenhagen, M.L. (2010). Desarrollo (sostenible) y educación ambiental superior, algunas consideraciones. *Revista Sustentabilidad (es)*, 2(3), 1-13.

Llomovatte, S. (2009). A modo de presentación. En Hillert F., Ameijeiras M.J. y Graziano N. (comp.) *La mirada pedagógica para el siglo XXI: teorías, temas y prácticas en cuestión. Reflexiones de un encuentro* (pp. 9-11). Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA.

Flexibilidade cognitiva por meio da *Problem-Based Learning*: Uma proposta para o Ensino de Energia

Bruno Prates da Silva¹, Muryel Pyetro Vidmar¹, Dioni Paulo Pastorio²

¹ Universidade Federal de Santa Maria. ² Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

brrprates@gmail.com

Resumen: O presente trabalho descreve a construção de uma Atividade Didática na disciplina de Física Geral e Experimental I, no âmbito do Ensino Superior. A proposta é desenvolvida para a utilização da metodologia *Problem-Based Learning*, pautada pela Teoria da Flexibilidade Cognitiva, envolvendo os conteúdos referentes à Trabalho e Energia e sua conservação. No decorrer do texto, são relatadas as etapas do planejamento da atividade. Também são abordados os desafios em sua elaboração e as potencialidades na promoção da flexibilidade cognitiva.

Palabras Clave: Teoria da Flexibilidade Cognitiva, Metodologias Ativas, Ensino de Física, Ensino Superior.

Referenciais Teórico-Metodológicos

Aprender resolvendo problemas é uma condição da existência humana; é a partir do confronto diário com problemas que a aprendizagem acontece (Barrows y Tamblyn, 1980). Em outras palavras, o processo de aprendizagem inicia-se pelo problema. Porém, cabe sublinhar que a *Problem-Based Learning* (PBL) não consiste simplesmente na apresentação de problemas; a metodologia possui uma abordagem estruturada e rigorosa (Barrows y Tamblyn, 1980).

Os principais objetivos da metodologia consistem na aquisição de um corpo integrado de conhecimento relacionado ao problema e no desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas (Barrows y Tamblyn, 1980). A caracterização como uma metodologia ativa origina-se na exigência da centralidade do estudante durante o processo da PBL, delegando ao estudante a responsabilidade na construção de seu saber, deixando-os mais motivados e engajados, e evidenciando um comportamento mais maduro (Barrows y Tamblyn, 1980).

Entendemos que, para o enfrentamento desses problemas complexos e/ou inéditos proporcionados pela PBL, há necessidade de o estudante recontextualizar os conhecimentos construídos para compreendê-los. A Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC), proposta por Rand Spiro e colaboradores, está alinhada com essas preocupações. “Ela enfatiza o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva (FC) como essencial na construção, organização e reestruturação do conhecimento face a novas situações e contextos de utilização” (Vidmar y Sauerwein, 2020, p. 2).

A TFC utiliza das múltiplas representações do conhecimento e de suas recontextualizações para o desenvolvimento da FC, que consiste na capacidade do indivíduo de promover a reestruturação de seus conhecimentos mediante um novo problema (Vidmar y Sauerwein, 2020). Assim, utilizamos da articulação PBL-TFC, visando auxiliar o desenvolvimento da FC. Neste contexto, apresentamos abaixo a estrutura e elaboração da proposta de uma Atividade Didática¹² (AD).

A AD é elaborada para implementação ao final da parte teórica da disciplina de Física Geral e Experimental I. A disciplina situa-se no primeiro semestre da graduação de engenharia química, entretanto, envolve estudantes de diversos semestres e cursos de engenharia.

Estrutura e elaboração da Atividade Didática

Para a AD desenvolvida, optamos por uma estrutura composta de cinco etapas: 1) Estabelecimento do problema; 2) Elaboração de planos e estratégias de solução; 3) Implementação das estratégias; 4) Discussão dos grupos; 5) Apresentação da solução. Na primeira etapa, o professor apresenta aos estudantes o problema, utilizando-se de diversas mídias (vídeos, recortes de *sites*, imagens, etc.), fornecendo múltiplas representações e evidenciando a relevância do mesmo. Na segunda, os estudantes devem, em grupos, identificar os conhecimentos necessários para a resolução do problema e como obtê-los. Durante a terceira etapa, extra-classe, os estudantes buscam informações úteis para a resolução do problema por conta própria. Na quarta etapa, de volta à sala de aula, os estudantes reúnem-se com seus respectivos grupos e propõe uma solução, apresentando-as para os demais grupos na quinta etapa.

Na construção do problema PBL utilizamos dos 9 passos do processo de design *3C3R* em problemas PBL (Hung, 2009). O modelo consiste em duas classes: os *3C*, sendo os componentes centrais (conteúdo, contexto e conexão) e os *3R*, sendo os componentes de processamento (investigação, raciocínio e reflexão). Os componentes centrais são utilizados para dar suporte à aprendizagem de conceitos e conteúdos, enquanto que os componentes de processamento se referem aos processos cognitivos de aprendizagem e de habilidades de resolução de problemas.

O problema construído foi: Suponha que deve-se construir uma usina de energia elétrica renovável que seja suficiente para suprir as necessidades energéticas do país. O seu grupo deve determinar as dimensões e características necessárias para a construção, bem como os possíveis problemas enfrentados. Um dos principais objetivos deste problema é o reconhecimento, por parte dos estudantes, da inviabilidade de um projeto com essas características. Assim, se o objetivo for a aproximação com a realidade, sugerimos a reformulação do problema, reduzindo sua dimensão e alterando alguns recursos na sua apresentação.

Por fim, ao considerarmos a aplicação desta AD, reconhecemos a existência de diversos obstáculos em sua implementação, como o curto tempo curricular disponível, a adequação a uma metodologia

¹²Planejamento completo da AD disponível em: <https://encurtador.com.br/syJV1>

diferenciada, a imposição do protagonismo estudantil e o desenvolvimento de habilidades de auto-aprendizagem. Entretanto, identificamos que a articulação PBL-TFC possui um grande potencial para o desenvolvimento de FC. Todavia, para isso é necessário não de apenas uma AD, mas de um conjunto de AD, de modo a obtermos indícios de reestruturação de saberes frente a novas situações.

Referencias bibliográficas

Barrows, H. S. y Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education*. New York: Springer Publishing Company.

Hung, W. (2009). The 9-step problem design process for problem-based learning: Application of the 3C3R model. *Educational Research Review*, 4(2), 118-141.

Vidmar, M. P.; Sauerwein, I. P. S. (2020). Atividades didáticas de Física mediadas por hiperfísica: potencialidades para o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva. *Revista Brasileira de Ensino de Física (Online)*, 42, 1-14.

La visión sistémica para dar validez a la evaluación

Claudia Beatriz Anriquez¹

¹Dpto Académico de física-FCEyT-UNSE
claudiabanriquez@gmail.com

Resumen: La evaluación debe ser considerada concatenada a la enseñanza y al contexto sociocultural y ambiental. La visión sistémica institucional-contextual debe determinar la característica en las estrategias de enseñanza y de la evaluación, de la investigación, de la extensión como una forma de responsabilidad social y ética. Por otro lado, responder el “para qué” de la instrucción, sumado a las nuevas formas de aprender mediadas por las tecnologías hace que las instituciones de enseñanza superior se cuestionen sobre la validez de la evaluación.

Palabras Clave: visión sistémica, responsabilidad institucional, validez de la evaluación.

La visión sistémica, validez en la evaluación: un aprendizaje pendiente

La pandemia pasó, y puso en evidencia algunos defectos del sistema educativo o si se quiere ser más exactos en la educación en general y de la educación superior en particular. Si bien se habla de “sistema educativo”, de sistema, tiene muy poco, o casi nada. Se entiende por sistema a un conjunto de componentes que se interaccionan de una manera simbiótica y sinérgica. En una universidad, donde se cursan carreras de grado mayormente, la visión sistémica debe primar como un mecanismo de responsabilidad social y ética. La visión sistémica en el sentido social, está asociada a un “ser sistémico”, que se contrapone a lo individual y, se debe aprender. Los “actores sociales”, como partes de un centro educativo debemos aprender las destrezas sistémicas o relacionales, como también el “ser” sistémico o parte de un cuerpo mayor.

Las universidades tienen los pilares: académico, de investigación, de extensión y transferencia que no deben actuar autónomamente entre ellos, sino que se deben ejercitar mecanismos de intercambio y retroalimentación, de manera que los resultados lleguen a las aulas, a los estudiantes, que son sus destinatarios, y a su vez estos puedan accionar sobre su contexto socioambiental. Pero los mecanismos de interconexión entre las partes o unidades académicas están actualmente bastante cortados, cada parte o unidad crece como las células cancerosas, con su propio patrón, matando al cuerpo. Según Vincenzi (2013), la evaluación institucional y el mejoramiento de la calidad educativa en universidades privadas argentinas son temas de gran relevancia. Su estudio resalta la importancia del intercambio saludable está basado en la retroalimentación, o sea compartir información recabada de cada unidad que sirva a los otros componentes, para funcionar con el objetivo común de calidad educativa. Y esto no es más ni menos que ejercitar la evaluación del proceso.

La visión sistémica involucra el concepto de intercambio, de interacción, de movimiento, de flexibilidad para adaptarse entre partes en relación a un objetivo del cuerpo o “todo”. Implica necesariamente una cultura de la evaluación, como ejercicio institucional necesario y saludable para el desarrollo del “cuerpo”. Implica entender la evaluación, como medio para encontrar o fabricar un camino que nos lleve a la meta y no para evaluar cuánto nos alejamos de un camino ideal, puesto que no existe dicho camino ideal que opere en todos los contextos. Tobón (2019), se acerca a este concepto y habla del componente socio-formativo en la evaluación.

"La evaluación sistémica implica una visión y misión estratégica institucional, que nos ubica necesariamente en un contexto social, cultural, ambiental, que da sensibilidad y pertinencia a la institución en ese contexto. En el microclima del aula de la disciplina que sea, debe aparecer esta visión, que es multidimensional, dinámica, cambiante. La planificación y diseño de una evaluación por competencias puede ajustarse a la visión sistémica sustentada desde diversas aproximaciones y debe estar asociada a la planificación y organización de la enseñanza. No obstante, es necesario asumir que en cualquier evaluación —y en este caso también ocurre— debe asegurarse la validez, lo cual depende del grado en que se haya realizado un proceso riguroso en el que se compruebe que realmente lo que se evalúa representa de forma adecuada aquello que se enseña" (Jornet Meliá et al., 2011). pero también aquello que sea pertinente según las metas de la carrera en cuestión.

"Ambos conceptos no son disociables: planificación (diseño y desarrollo de la enseñanza) y evaluación. La importancia de la presencia transversal de la responsabilidad social en toda la organización, permite que el proceso de diseño, desarrollo, evaluación y administración curricular logre aprendizajes centrados en el ser, integradores, significativos y dirigidos al mejoramiento de la calidad de vida y la sostenibilidad de la organización como la herramienta más competitiva creada por el hombre" (Tobon et al., 2016).

A lo que agregaría, que la enseñanza y evaluación tampoco debe ser disociable por ende de la investigación, transferencia y extensión. En cualquier caso, en la intimidad de las aulas opera algo más, que es el factor tecnológico, que marcó no sólo la forma de enseñar, sino una forma de aprender. La información disponible aquí y ahora, lleva a repensar las estrategias metodológicas de las clases, con la cual afianzar la mirada sistémica, involucra un saber relacional que también debe ser aprendido, con un fuerte componente situacional- contextual. La selección de los contenidos disciplinares, la selección de las prácticas, el uso de la información que resulta de los proyectos de investigación, la respuesta a las demandas sociales emergentes, la evaluación pertinente y concatenada a este desarrollo, aportan al concepto de intercambio, de interconexión, aportan a la destreza relacional que deben manejar los operadores o gestores académicos, entre los cuales está el docente. Esta destreza sistémica convierte a cualquier tipo de evaluación en válida o no. Esto es en una evaluación que retroalimenta el proceso educativo y no en una evaluación tautológica, que puede ser un buen diseño, técnicamente hablando, pero peligrosamente desconectada del resto de

los componentes del sistema académico-contextual, alejándose de las metas institucionales.

Estoy convencida que un centro educativo, que use la evaluación sistémica, que de validez, solidez, pertinencia, conllevará un fuerte grado motivacional en sus estudiantes y no habrá ninguno que pregunte ¿para qué me enseñan esto?.

Referencias bibliográficas

Arango Tobón, O. E. (Comp.), Martí Noguera, J. J. (Comp.) y Montoya Zuluaga, P. A. (Comp.) (2016). Ética profesional y responsabilidad social universitaria: universidad, sociedad y sujeto. Medellín, Universidad Católica Luis Amigó

Jornet Meliá, J. M., González Such, J., Suárez Rodríguez, J. M., & Peraless Montolío, M. J. (2011). Diseño De Procesos De Evaluación De Competencias: Consideraciones Acerca De Los Estándares En El Dominio De Las Competencias. Repositori d'Objectes Digitals per a l'Ensenyament la Recerca i la Cultura

Tobón, S. (2017). Evaluación socioformativa. Estrategias e instrumentos. Mount Dora (USA): Kresearch. 98 p. ISBN: 978-1-945721-26-7

Vincenzi, A. (2013). Evaluación institucional y mejoramiento de la calidad educativa en tres universidades privadas argentinas. Revista Iberoamericana de educación superior (RIES), 4(9), 76-94.

Transformaciones en el diseño de materiales educativos en la enseñanza de la Química Biológica Vegetal

Liliana Beatriz Pena¹

¹ Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra Química Biológica Vegetal.

lpna@ffyb.uba.ar

Resumen: Buscaré realizar un muy breve recorrido por el diseño de algunos materiales y recursos educativos, compartiendo y analizando mi experiencia como docente del campo de las ciencias de la salud. Procuraré realizar un análisis de las transformaciones en el diseño de materiales y recursos educativos que han formado parte de las prácticas de enseñanza. Me centraré en algunos materiales educativos diseñados para las clases de la materia Química Biológica Vegetal de la Facultad de Farmacia y Bioquímica (ffyb) durante los más de veinte años de mi trayectoria docente en la Universidad de Buenos Aires

Palabras Clave: Facultad de Farmacia y Bioquímica, materiales impresos, recursos digitales.

Introducción

Los materiales educativos son instrumentos, herramientas y recursos que facilitan la comunicación y mejoran el proceso educativo, permitiendo el desarrollo de las actividades didácticas en el aula.

Desarrollo

Comencé mi participación en la cátedra de Química Biológica Vegetal (QBV) en el año 2000, donde las materias constaban de una parte teórica y otra práctica. Los teóricos se trataban de clases magistrales donde los conocimientos se transmitían mediante la oratoria del docente utilizando un retroproyector y el material didáctico que él mismo diseñaba para proyectar. En la parte práctica se desarrollaban actividades como seminarios y trabajos prácticos, que utilizaban materiales impresos, denominados “guías”.

Una de mis primeras intervenciones

Recopilando el material docente en la cátedra encontré el usado para el desarrollo de un seminario que incluía la discusión de un trabajo científico y tenía modalidad de taller; los estudiantes disponían de hojas de acetato y marcadores indelebles para armar sus propias filminas y explicar alguna parte de ese trabajo (Figura 1). La clase solía ser interesante, sin embargo, cuando estuve a cargo

implementé la utilización de la estrategia de *role play*, para enriquecer aún más la tarea. Los estudiantes se dividían en grupos con distintos roles y debían argumentar el uso de este alcaloide.

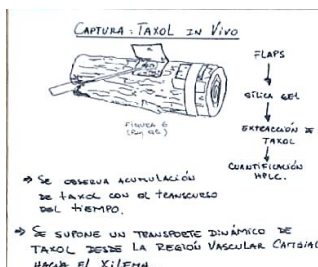


Figura 1. Parte de una filmina elaborada manualmente por nuestros estudiantes

Llegada de los materiales digitales y el campus virtual

El avance de la tecnología y la capacitación de los docentes dieron lugar a presentaciones digitales y multimedia. En principio, el material digital se enviaba por correo a los estudiantes y luego se usaba *Google groups*. Uno de los cambios más importante en la ffyb que se perfiló a partir de 2006 con acciones pedagógicas de fortalecimiento y la llegada de la plataforma Moodle, que en su inicio funcionó como apoyo para la enseñanza presencial como un simple repositorio y con el correr del tiempo, los docentes fuimos encontrando su potencial (Area Moreira, 2010). En 2009, comenzamos a usar el campus virtual para la distribución materiales educativos y como vía de comunicación. Me desempeño como docente responsable y administradora de los cursos que la cátedra dicta desde ese entonces. En estos últimos años se implementó un modelo de docencia mixta (*b-learning*) y el aula virtual se convirtió en un espacio con producciones colaborativas en un entorno único donde el docente genera y desarrolla acciones para que los estudiantes aprendan (Figura 2).



Figura 2. Vista de la presentación de la materia en el campus virtual del ffyb

Por el potencial en el campus virtual, en 2012 se comenzó a dictar el taller de Herramientas de bioinformática diseñado completamente en el espacio virtual. Durante el aislamiento, este taller se pudo dictar de forma virtual y asincrónica debido a la experiencia previa, junto con otras actividades diseñadas especialmente para lo que se denominó enseñanza remota de emergencia. Luego de la pandemia, algunos de las actividades se mantuvieron remotas estableciendo un modelo híbrido.

Conclusiones

Los cambios tecnológicos acompañan a la transformación en el diseño de los materiales didácticos y la modalidad de enseñanza. Se comienza con la transmisión oral de los conocimientos, el diseño de los materiales educativos impresos y digitales, y alcanzando un modelo híbrido de enseñanza.

Las aulas virtuales como simples repositorios de materiales se transformaron en un espacio virtual totalmente interactivo gracias a la formación docente y otros factores que hicieron posible la actualización en el diseño de los materiales didácticos.

El cambio repentino de la enseñanza por la pandemia fue la oportunidad de reflexionar y renovar la enseñanza hacia modelos híbridos o combinados de aprendizaje.

Referencias bibliográficas

Area Moreira, M. (2010). Buenas prácticas en aulas virtuales en la docencia universitaria semipresencial. *Teoría de la educación. Educación y cultura en la sociedad de la información*, 11(3), 7–31. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201014897002>

Reflexiones sobre los exámenes finales tradicionales en el contexto de la formación por competencias

Josefina Huespe¹, Mercedes Frassinelli¹, Rodolfo Dematte¹, Raúl Pérez¹

¹Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza. Física I. Inglés. Unidad Investigativa de Epistemología, Lógica y Ciencias Básicas. Grupo IEMI (Grupo orientado a la realización de Investigaciones en Matemática Aplicada a la Ingeniería y Gestión)
josefina.huespe@gmail.com

Resumen: El objetivo del presente trabajo es reflexionar sobre la necesidad de abordar el examen final desde una mirada no tradicional en las ingenierías en donde las evaluaciones por competencias y proyectos son alentadas en los últimos años. Ríos y ríos de tinta han corrido sobre el miedo, la angustia y el estrés al momento de afrontar los exámenes finales en Argentina; muchísimo material existe al respecto y además múltiples talleres específicos sobre la preparación de exámenes finales son brindados por la mayoría de las universidades de este país incluyendo a los autores de este trabajo. Es por ello, que nos permitimos pensar en por qué ocurre esta especie de desconexión entre cursar una asignatura y preparar su examen final. ¿Dónde podríamos incorporar aquí la formación por competencias?, ¿es extracurricular este tipo de actividad?, el sistema educativo completo debió preparar al estudiante para este momento?

Palabras Clave: Exámenes finales, competencias, talleres.

El contexto general

La evaluación a través de un examen final se trata de “un proceso de acreditación que realiza un reconocimiento institucional de los aprendizajes adquiridos por los alumnos/as, constatados a través del uso de ciertos instrumentos” (Steiman, 2008). El resultado es una calificación, “instancia de la acreditación en la que el docente o equipo docente comunica al alumno/a a través de una escala convencional sus apreciaciones y su juicio valorativo en relación con los aprendizajes realizados” (Steiman, 2008). Carlino (2005) explica que la evaluación es necesaria para certificar saberes y acreditar el dominio disciplinar de la materia, también sirve para retroalimentar el aprendizaje y la enseñanza del docente al alumno y viceversa. En este contexto se reflexiona acerca de cómo se llegan a acreditar tales conocimientos cuando la instancia de evaluación se ve afectada por múltiples factores que inciden no solamente en la situación per se sino en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. Entre tales variables que influyen en la mencionada situación, se destacan los factores sociales, personales, institucionales, tecnológicos y académicos, sumado a factores epistemológicos, éticos e ideológicos (Steiman, 2008). Muchos autores, sostienen que el error en los exámenes finales se convierte en problema, en angustia y de algún modo el miedo al error se hace

presente. Por ello, es necesario apoyar a los estudiantes a sobrellevar las etapas de exámenes finales, como parte del acompañamiento de toda su trayectoria académica. Actualmente parecen funcionar como entidades separadas “cursar una materia” versus “preparar el final de dicha materia” esta disociación desde nuestra experiencia docente, opera en detrimento de la formación académica integral, que comienza con el cursado. Se debe tener en cuenta que existen ocasiones en las cuales los exámenes finales pueden carecer de un andamiaje específico que haya sido formado durante el cursado, lo que puede desembocar en una desconexión con el cursado de la asignatura. Esto desde luego afecta el desempeño del estudiante en el examen final que pareciera llegar a tal instancia desprovisto de las herramientas necesarias para afrontar la dinámica, la operatividad y con pocas o nulas estrategias para abordar el examen final. Es por eso que es preciso aportar a esta instancia, interpelarnos como docentes, autoridades, integrantes de la comunidad universitaria acerca de esta situación específica y su contexto en el panorama completo de la vida universitaria de una persona.

Algunas reflexiones finales

Nuestro país, para las carreras de ingeniería ha optado en promover currículos basándose en las competencias, si bien se discuten e implementan las rúbricas para los exámenes parciales y los exámenes por proyecto poco se dice al respecto de los exámenes finales de las asignaturas que siguen sosteniéndose por el sistema tradicional de evaluaciones. No es casual como lo mencionamos anteriormente, la cantidad de soporte que las instituciones deben establecer para que los estudiantes puedan afrontar la situación del examen final en ingeniería. La posibilidad de incluir rúbricas, durante el cursado y quizás aún en exámenes finales, podría clarificar criterios al momento de evaluar tanto para docentes y estudiantes. Así también se podría fomentar la independencia de los estudiantes y promover su autonomía. Es claro que se hace explícito un reajuste en el abordaje de los exámenes finales, como parte de estos modelos de resultados de aprendizaje.

Referencias bibliográficas

- Carlino, P. (2005). *Escribir, leer y aprender en la universidad. Una introducción a la alfabetización académica*. Buenos Aires: FCE
- Steiman, J. (2008). *Más Didáctica -en la educación superior*. UNSAM editora de la Universidad Nacional de General San Martín.

Investigación-Acción: paradigma investigativo para fortalecer el aprendizaje desde la confluencia de lo cualitativo y la neurociencia con miras al aprendizaje socioafectivo postpandemia

Orrego-Escobar, E.¹

¹ Escuela de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, Universidad de O'Higgins.
eduardo.orrego@uoh.cl

Resumen: La investigación acción, como propuesta metodológica del quehacer docente en el proceso enseñanza-aprendizaje, permite proyectar un trabajo desafiante pero bastante auspicioso respecto de lo que se debe hacer y mejorar en educación en todos sus niveles. El presente hace una revisión de los postulados de Dewey, Lewin, Stenhouse, Elliott y Freire y su potencial nexo con la neurociencia aplicada a la educación. Se revisan los aspectos más relevantes respecto de la neurobiología afectiva y emocional. Destacándose finalmente su promisorio involucramiento en la educación socioemocional.

Palabras Clave: Neurociencia educativa, Investigación-Acción, Socioaprendizaje.

Aspectos Ontológicos y Socioculturales

Si vamos a hablar de investigación-acción como paradigma metodológico en la investigación educativa, debemos sin lugar a duda hablar de John Dewey, Kurt Lewin, Lawrence Stenhouse, John Elliott y Paulo Freire, sin querer decir con esto que son los únicos. La propuesta investigación-acción, desde una arista taxonómica, se agrupa dentro de las propuestas investigativas de índole cualitativo, el enfoque cualitativo de los métodos de investigación se centra en la comprensión de los fenómenos en sí, sin anatomizarlos para en una orientación positivista determinar empíricamente su valor y con base en un análisis estadístico darle significado o interpretación; sino que es a través de la reflexión y comprensión de cómo los elementos participantes interactúan; el avance del proceso investigativo va marchando en la medida que el fenómeno se desarrolla, es decir, es una construcción investigativa continua, recursiva y hasta dendrítica, no unidireccional y/o segmentada como lo es habitualmente la investigación cuantitativa (De Oliveira Figueiredo, 2015).

Sobre Neurociencia Social y Salud Socioemocional

En un sentido histórico, la Amígdala y la Corteza Cingulada Anterior fueron las primeras y principales estructuras cerebrales ligadas a la función de percepción y respuesta emocional; no obstante, hoy

sabemos que hay otros componentes corticales superiores que se suman a este fenómeno funcional, tal como es el Córtex Prefrontal con sus divisiones Dorsolateral (dPFC), Orbitofrontal (ofPFC) y Ventromedial (vmPFC) y el córtex Parahipocampal. También hoy sabemos que el vmPFC y ofPFC están involucrados en la determinación de si un estímulo amerita el acercamiento o aversión hacia éste, favoreciendo el desarrollo de una respuesta de rechazo o apego. En sentido complementario, el dIPFC sería el responsable de codificar o darle un valor cognitivo a dicha emoción, estableciendo así un nexo con el aprendizaje. De manera complementaria a lo previo, el Área Tegmental Ventral (VTA) (parte de los núcleos basales) y el Córtex Prefrontal Medial (mPFC) son críticos para permitir el aprendizaje social mientras interactuamos en comunidad. El VTA nos permite valorar positivamente las experiencias, debido a su rol en el mecanismo de recompensa basado en la Dopamina; lo que enlaza por contraparte con el impacto que genera una mala decisión o experiencia aversiva. En el caso del mPFC, se ha logrado establecer su papel en el juicio de valor (significado ético social) respecto del impacto que una acción tiene sobre sí mismo y el grupo social en el cual se está al momento de ejercer la acción (Westhoff *et al.*, 2020). En la ruta funcional del mPFC también se ve involucrado el cuerpo estriado ventral (VS).

La necesidad de una educación socioemocional y socioafectiva efectiva y eficaz se pone de manifiesto con los casos expuestos el pasado 2022. Las situaciones contraproducentes o estresantes en estudiantes en Chile no solo se remiten a las relaciones sociales intra e intergeneracionales, se muestran estadísticas respecto de la salud mental de los estudiantes y que igualan en el sentido negativo a países desarrollados, pero respecto de las actividades académicas mismas. Los datos señalan que estudiantes en etapa preescolar ya manifiestan ansiedad, depresión y agresividad; y en el otro extremo etario se determinó que un 46% de estudiantes universitarios presenta síntomas de ansiedad y/o depresión, y un 54% estrés (Barraza *et al.*, 2015).

De la simbiosis Neurociencia e Investigación Acción, una necesidad post pandemia

El desarrollo de las habilidades que nos permiten coexistir de modo colaborativo es crítico para un buen desenvolvimiento, tanto en lo académico-profesional como en lo social. de allí surge el planteamiento del desarrollo de habilidades socioemocionales, su incorporación en el currículum educativo, considerando siempre la definición de qué habilidades priorizar en su enseñanza, cuando evaluarlas y cómo evaluarlas. Además, y previamente a eso, poder estandarizar o a lo menos homogeneizar un concepto aprehensible y usable de lo que es y no es una habilidad socioemocional, dado lo variopinto de su conceptualización tanto en la demanda disciplinar de su desarrollo, así como la complejidad de su constructo.

Referencias bibliográficas

Barraza L, René, Muñoz N, Nadia, Alfaro G, Marco, Álvarez M, Alvaro, Araya T, Valeria, Villagra C, Johan, & Contreras A, Ana María. (2015). Ansiedad, depresión, estrés y organización de la

personalidad en estudiantes novatos de medicina y enfermería. *Revista chilena de neuro-psiquiatría*, 53(4), 251-260. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272015000400005>

De Oliveira Figueiredo, G. (2015). Investigación Acción Participativa: una alternativa para la epistemología social en Latinoamérica. *Revista de investigación*, 39(86), 271-290.

Westhoff B, Koele I and van de Groep I (2020). Social Learning and the Brain: How Do We Learn From and About Other People? *Front. Young Minds*. 8:95. doi:10.3389/frym.2020.00095

Impacto y potencial de las tecnologías emergentes en la educación universitaria en ciencia

Maria Cristina Soraires Santacruz¹

¹ Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Cátedra de Química Medicinal.
mcsoraires@ffyb.uba.ar

Resumen: Las tecnologías emergentes como la inteligencia artificial, la realidad virtual y la gamificación, en la enseñanza universitaria han abierto nuevas posibilidades de aprendizaje. Sin embargo, su implementación enfrenta varios desafíos, incluyendo la formación de los docentes, la accesibilidad para todos los estudiantes, la adaptación de los contenidos y metodologías de enseñanza, y la necesidad de utilizar estas tecnologías de manera efectiva para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. A su vez no hay que perder de vista la inclusión y la equidad en el acceso a las tecnologías emergentes en un contexto de desigualdades socioeconómicas.

Palabras Clave: nuevas tecnologías, inteligencia artificial, inclusión, aprendizaje dinámico.

Tecnologías emergentes, una realidad con impacto y retos

La tecnología está desempeñando un papel cada vez más importante en la educación universitaria y en particular en el ámbito de carreras científicas como Farmacia y Bioquímica. Las tecnologías emergentes (TE) han irrumpido en el ámbito educativo, ofreciendo nuevas oportunidades para enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje. En este contexto, es crucial comprender las diferentes TE que están siendo adoptadas y cómo pueden beneficiar a los estudiantes universitarios.

Una de las tecnologías más destacadas es la realidad virtual (RV) (Tabla 1). La RV permite a los estudiantes sumergirse en entornos virtuales que simulan situaciones de la vida real relacionadas con las asignaturas universitarias. Mediante el uso de visores de RV, los estudiantes pueden realizar por ejemplo simulaciones de laboratorio. Estas experiencias inmersivas brindan un ambiente seguro para el aprendizaje práctico y el desarrollo de competencias Clave en carreras con carga práctica como las carreras de Farmacia y Bioquímica.

Tecnología	Descripción	Infraestructura necesaria
Inteligencia Artificial	Algoritmos y técnicas de aprendizaje automático para analizar datos y realizar predicciones.	Acceso a bases de datos, capacidad de procesamiento y almacenamiento de datos.

Realidad Virtual/Aumentada	Creación de entornos virtuales o la superposición de elementos virtuales en el mundo real.	Gafas de realidad virtual o dispositivos de realidad aumentada, software de simulación y contenido virtual.
Gamificación	Aplicación de elementos de juego en entornos educativos	Plataformas de gamificación, dispositivos móviles, software de seguimiento y evaluación.

Tabla 1. Tecnologías emergentes aplicadas en distintas universidades y sus requisitos en infraestructura

Otra tecnología de vanguardia es la inteligencia artificial (IA) (Tabla 1). La IA tiene el potencial de revolucionar la educación al proporcionar sistemas de aprendizaje personalizados y adaptativos. Los chatbots con capacidades de IA pueden interactuar con los estudiantes, responder preguntas y ofrecer tutoriales personalizados. Además, los algoritmos de IA pueden analizar grandes conjuntos de datos farmacológicos para identificar patrones y tendencias, apoyando la investigación y la toma de decisiones basadas en la evidencia, Claves para los estudiantes de carreras de base científica.

La gamificación (Tabla 1) es otra tendencia en la educación universitaria. Mediante la incorporación de elementos de juego, como puntos, niveles y recompensas, los programas educativos pueden volverse más interactivos y motivadores. Los estudiantes pueden participar en actividades de aprendizaje basadas en juegos, resolver desafíos y competir entre sí, lo que fomenta la participación y el compromiso con el contenido curricular. La gamificación también puede ayudar a reforzar conceptos teóricos complejos y promover la colaboración y el trabajo en equipo.

Estas TE ofrecen beneficios sustanciales, como la personalización del aprendizaje, la creación de entornos de aprendizaje interactivos y estimulantes, y la mejora de la participación y la motivación de los estudiantes. Además, facilitan el acceso a recursos educativos en línea, la colaboración entre estudiantes y profesores, y el desarrollo de habilidades relevantes para el mundo laboral. No obstante, es importante tener en cuenta que la implementación efectiva de estas tecnologías requiere una planificación cuidadosa, la capacitación adecuada del cuerpo docente y la disponibilidad de infraestructura y recursos técnicos. Asimismo, es necesario evaluar de manera continua su impacto y realizar ajustes según sea necesario para optimizar los resultados educativos.

En resumen, la integración de TE en la docencia universitaria ofrece un potencial significativo para mejorar la calidad de la enseñanza y aprendizaje. Implementar estas herramientas de manera efectiva, puede promover un enfoque pedagógico más interactivo, innovador y centrado en el estudiante. La docencia universitaria debe adaptarse y aprovechar estas TE para preparar a los estudiantes de manera más efectiva para los desafíos y oportunidades del mundo actual.

Referencias bibliográficas

Gamboa, M. A. C., Paucar, J., Cañate, N, & Baquerizo, I. (2022). *Tendencias innovadoras emergentes en la didáctica educativa: una perspectiva desde la virtualidad*. Prohominum, 4(2), 385-398.

Una representación visual que amplió la comprensión física de la naturaleza

Narciso Veron-Rojas¹, Ignacio Julio Idoyaga^{1,2}

¹ Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Centro de Investigación y Apoyo a la Educación Científica. ² CONICET.

narciso.veron.n@gmail.com

Resumen: Este ensayo tiene como objetivo destacar una representación icónica de la ciencia, en el contexto de la valoración de las representaciones visuales (RV) como elementos que promueven procesos cognitivos. Se examinan algunos fundamentos sobre las RV y su relación con la construcción del conocimiento científico. Asimismo, se expone un gráfico vinculado al descubrimiento del Bosón de Higgs, cuyo significado físico implica un avance en la comprensión del mecanismo que da origen a la masa de las partículas elementales de la naturaleza.

Palabras Clave: representación externa, conocimiento científico, bosón de Higgs.

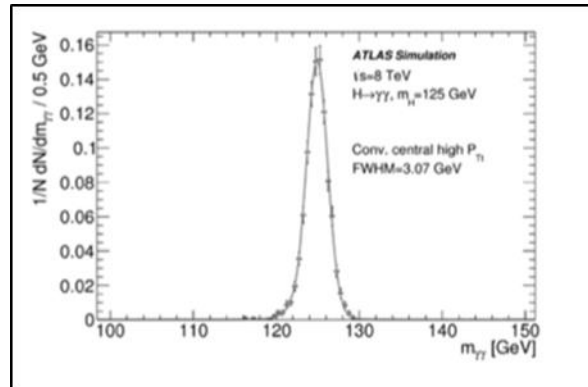
Las representaciones visuales y la construcción del conocimiento científico

Las Representaciones Visuales (RV) desempeñan un papel fundamental en la construcción del conocimiento científico. En el ámbito de la educación y la investigación científica, emergen como elementos esenciales para la comunicación y comprensión de conceptos complejos. Las RV se caracterizan por ser un tipo de representación externa de carácter público utilizado para presentar aspectos del mundo natural en su ausencia. Estas representaciones se constituyen como construcciones culturales e intelectuales, actuando como instrumentos concretos (Pozo, 2017), que potencian actividades cognitivas (Duval, 2017). Según, Idoyaga (2019), las RV juegan un rol central en la evolución cognitiva, ya que ningún individuo puede manipular el conocimiento sin involucrar procesos representacionales. La comunicación, el pensamiento y la divulgación de saberes dependen intrínsecamente de la capacidad de representación. Por ende, las RV se convierten en elementos cruciales en el circuito cognitivo, al definir y facilitar la utilización de información.

El progreso científico y tecnológico en la física ha impulsado el perfeccionamiento de experimentos y la adquisición de datos, expandiendo así nuestras capacidades perceptivas. El análisis de datos científicos implica el uso de esquemas, ilustraciones, diagramas y gráficos, RV que permiten determinar el alcance de teorías, modelos e hipótesis. La interpretación comprensible de estas RV, en conjunción con sus reglas y restricciones (Idoyaga, 2019), posibilita la comprensión de fenómenos naturales que exceden nuestra percepción. El Bosón de Higgs (2012) ilustra la importancia de las RV en avances científicos. La figura refleja colisión de partículas con energía de 8 TeV, revelando el

decaimiento en dos fotones y la masa (126,5 GeV). La Dra. Fabiola Gianotti presentó esta RV, permitiendo comprender los mecanismos subyacentes a la colisión. El modelo estándar, basado en el mecanismo de Higgs, es clave en explicar fenómenos subatómicos e interacciones, consolidando el entendimiento de fuerzas fundamentales a nivel subatómico.

Figura 1. El descubrimiento del Bosón de Higgs en el CERN.



Conclusión

Las RV son cruciales para construir, comunicar y avanzar en el conocimiento científico, permitiendo explorar realidades más allá de nuestras percepciones. La ciencia no solo se basa en lectura y escritura, sino también en la observación e interpretación de RV. Es vital intensificar la investigación que incorpore las RV y explorar nuevas formas de enseñar ciencia a través de ellas. Estos esfuerzos buscan fortalecer las herramientas para una comprensión y aplicación efectiva del conocimiento científico.

Referencias bibliográficas

- Idoyaga, I. (2019). Las representaciones gráficas en la enseñanza y el aprendizaje de la física en la universidad (tesis doctoral). Universidad de Buenos Aires. Facultad de Farmacia y Bioquímica. [consultado: 5/6/2023] Disponible en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad de Buenos Aires.
- Duval, R. (2017). Semiosis y pensamiento humano: registros semióticos y aprendizajes intelectuales. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2), 424-448.
- Pozo, J. I. (2017). Learning beyond the body: from embodied representations to explicitation mediated by external representations/Aprender más allá del cuerpo: de las representaciones encarnadas a la explicitación mediada por representaciones externas. *Infancia y Aprendizaje*, 40(2), 219-276.

III.b. FORMACIÓN DE PROFESORES

Aportes didácticos mediados por la utilización de Colecciones Biológicas

Macarena Luján De Los Santos¹, Alicia Silvana Egel¹, Carolina Belén Miño¹, Mailén Mercuri¹, Joaquin Fernández¹

¹ Universidad Autónoma de Entre Ríos, Facultad de Ciencia y Tecnología. Sede Concepción del Uruguay

delossantos.macarena@uader.edu.ar

Resumen: Las colecciones biológicas son un conjunto de ejemplares o parte de éstos, siendo los principales acervos de material biológico para la investigación científica o como un valioso material de importancia histórica que, a su vez, ayudan en actividades de enseñanza y transferencia de conocimiento. El proyecto denominado Puesta en valor de muestras biológicas y su intencionalidad didáctica en las prácticas de Laboratorio del Profesorado en Biología, desarrolló fichas técnicas de los ejemplares que integran la colección del Laboratorio, que son utilizados como mediadores del proceso de Enseñanza - Aprendizaje (E-A) valorando su importancia como mediadores en el aula de clase, ya que permiten al estudiante interactuar con objetos específicos e identificar características generales con la utilización de las fichas. Las cuales fueron creadas con el objetivo de generar a su vez una divulgación científica, destinadas para toda la comunidad.

Palabras Clave: Colecciones biológicas, Didáctica, Biología, Estrategias.

Didáctica y Colecciones Biológicas, aportes para una educación en ciencias

Las colecciones biológicas son un conjunto de organismos o partes de éstos, preservados siguiendo estándares de curaduría que permiten la identificación taxonómica de los ejemplares biológicos. Sus componentes son preparados y organizados de un modo que informe la procedencia e identificación taxonómica de cada uno de los especímenes, lo que le confiere estatus científico [Aranda, A.T; 2014]. Tales acervos, además de servir como repositorios de material biológico para la investigación científica, son un valioso material de importancia histórica y ayudan en actividades de enseñanza y transferencia de conocimiento.

En lo que respecta al Laboratorio de Biología, perteneciente al Profesorado de Biología (UADER-FCyT), cuenta con material natural que forma parte de los recursos didácticos que se utilizan a diario en las prácticas de laboratorio. Estos ejemplares pertenecen a distintos grupos taxonómicos. Estas muestras que en un primer momento estaban sin el cuidado necesario, como así también sin una clasificación taxonómica específica, ingresaron como elementos integrales del Proyecto de Extensión Universitaria denominado: Puesta en valor de muestras biológicas y su intencionalidad didáctica en

las prácticas de Laboratorio del Profesorado en Biología, aprobado bajo RES. CD. FCyT N° 188/22, el cual tiene como objetivo general el de poner en valor las muestras biológicas que se encuentran presentes en el Laboratorio del Profesorado en Biología. Las mismas corresponden a material natural utilizado en las distintas cátedras y que, usualmente, son aprovechadas para el desarrollo de los trabajos prácticos. Éstas son aportadas por docentes y estudiantes de este profesorado, las cuales quedan a resguardo y disposición en las instalaciones del laboratorio. En este sentido, persiguiendo uno de los objetivos específicos del proyecto, se desarrollaron Fichas Técnicas (Figura 1 y 2) de los organismos presentes en la colección. Las cuales contemplan información específica de los ejemplares identificados con una clasificación taxonómica, descripción y características generales e imágenes representativas. Cada ejemplar físico, cuenta con un código QR que dirige al repositorio digital de la ficha técnica específica.

FICHA TÉCNICA: ESCOLOPENDRA

Calificación Taxonómica

Dominio: Eukarya
 Reino: Animal
 Tronco: Eumetazoos
 Grado: Bilateria
 División: Protóstomos
 Phylum: Artrópodos
 Clase: Miriápodos

ANIMAL PONZOÑOSO

Información general

Son animales que pertenecen al grupo de los miriápodos, similares a los ciempiés. En su cuerpo presentan entre 21 a 23 pares de patas. Como en el resto de los quilópodos, en el primer segmento del tronco tiene un par de colmillos venenosos, denominados forcípulas, que son el primer par de patas modificadas en dos grandes uñas asociadas a una glándula venenosa. Estas se usan tanto para defenderse como para capturar y paralizar a las presas, actuando como piezas bucales adicionales. Son depredadores que cazan y se alimentan de artrópodos terrestres como arañas, cucarachas, caracoles, grillos, saltamontes, mariposas, lombrices, escarabajos, y también cazan ratones y pequeñas lagartijas.

Proyecto de Extensión Universitaria: "Puesta en valor de muestras biológicas y su intencionalidad didáctica en las prácticas de Laboratorio del Profesorado en Biología." RES. CD. FCyT N° 188/22
 Profesorado en Biología - UADER - Facultad de Ciencia y Tecnología.

Figura 1. Ficha Técnica. Escolopendra.

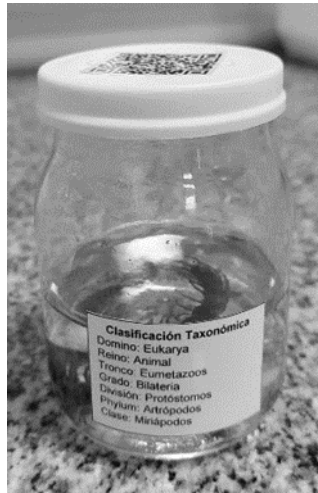


Figura 2. Ejemplar físico. Escolopendra.

En relación a esto, en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje se requieren mediadores, materiales impresos, no impresos, obras de arte, productos culturales, juegos, que permitan que las estrategias didácticas tiendan a apoyar y enriquecer los procesos de construcción de los nuevos conocimientos. Definiéndose la estrategia didáctica como un conjunto de elementos relacionados, con un ordenamiento lógico y coherente, que van a mediar las relaciones entre el/la docente y los/las estudiantes en formación, durante la solución de los problemas que se manifiestan en la enseñanza de los contenidos y establecen el uso de determinados materiales y metodologías en unos marcos organizativos concretos. [Mesa Ramírez, D. & Bernal, A; 2005]

Es así como, gracias a las colecciones biológicas la información que puede ser abstracta, se hace aplicable y clara; basado en el aprendizaje significativo. [Delgadillo, I. & Góngora, F; 2017] A su vez estas fichas técnicas se encuentran disponibles en un repositorio digital, que puede ser utilizado como material didáctico como facilitador de una articulación entre lo teórico y lo práctico.

Referencias bibliográficas

- Aranda, A.T. (2014). *Colecciones Biológicas: Conceitos básicos, curadoria e gestão, interface com a biodiversidade e saúde pública*, 45-56. In: III Simpósio sobre a Biodiversidade da Mata Atlântica.
- Mesa Ramírez, D. y Bernal, A. (2005). *Protocolos para la preservación y manejo de colecciones biológicas*. Boletín Científico - Centro de Museos - Museo de Historia Natural Vol. 10, enero - diciembre, 2005, págs. 117-148.
- Delgadillo, I. y Góngora, F. (2017). *Colecciones Biológicas: Estrategias didácticas en la enseñanza-aprendizaje de la Biología*. Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza Vol2 No3 ISSN 2027-1034.

Softwares Grado Científico en Módulos de Educación Socio-Científica de Química Ambiental: revisión sistemática de literatura

Nayareth Ensignia-Guerra^{1,2,3}; Jorge Rodríguez-Becerra⁴; Lizethly Cáceres-Jensen^{1,2,3}

¹ Laboratorio de Físicoquímica & Analítica, Departamento de Química, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. ² Núcleo Pensamiento Computacional y Educación para el Desarrollo Sostenible, Centro de Investigación en Educación, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. ³ Programa de Doctorado en Educación, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. ⁴ Escuela de Postgrado, Universidad Tecnológica Metropolitana.

lyzethly.caceres@umce.cl

Resumen: Esta investigación tuvo por objetivo evidenciar la utilización de Software Grado Científico (SGC) para la adquisición de datos experimentales en módulos Socio-Científicos de Educación en Química Ambiental (SSECh). Para la revisión sistemática se utilizó el método PRISMA, considerando investigaciones: en bases de datos de WOS y SCOPUS, publicadas entre 2009 a 2023 y, las palabras Claves ("Educatio*" or "learning") and "sustainability*" and ("instructional design" or "immersive technology" or "STEM") and "Pro* based learning". Los resultados evidenciaron que se utilizan recursos tecnológicos, tales como: bases de datos, plataformas/simuladores virtuales y, hojas de cálculo, para realizar cálculos y contextualizar Problemáticas Socio-Científicas (PSC), sin embargo, no se registraron investigaciones que utilicen SGC para dar soporte al apartado metodológico. A raíz de lo anterior, surge la necesidad de diseñar Módulos SSECh que utilicen SGC para dar soporte al apartado experimental en la resolución de problemáticas interdisciplinarias reales.

Palabras Clave: Educación científica, Aprendizaje Basado en Problemas, Software de Grado Científico, EDS, Problemáticas Socio-científicas.

Introducción

En la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), UNESCO establece un marco regulatorio para abordar problemáticas reales que subyacen del calentamiento global. En ese sentido, las PSC son un escenario ideal para el aprendizaje de la química porque su resolución considera el contenidos disciplinares y tecnológicos (Cáceres-Jensen et al., 2021). En la actualidad, la literatura publicada considera investigaciones disciplinares de química que utilizan SGC en módulos de aprendizaje basados en Química computacional para la adquisición de conocimiento específicos de Físicoquímica y dar soporte a apartados específicos del ámbito metodológico (Rodríguez-Becerra et al., 2020).

Objetivo

Evidenciar el estado del arte de investigaciones que utilicen SGC para dar soporte al apartado metodológico de Módulos SSECh mediante la utilización del método PRISMA.

Metodología experimental

La búsqueda sistemática se realizó siguiendo la guía PRISMA en las bases de datos de "WOS" y "SCOPUS" considerando los términos de: i) palabras Claves: ("Educatio*" or "learning") and "sustainability*" and ("instructional design" or "immersive technology" or "STEM") and "Pro* based learning"; ii) investigaciones publicadas desde 2009 hasta abril 2023; iii) incorporación de palabras Claves en título, resumen y palabras Claves del autor; iv) publicaciones de acceso abierto en inglés o español.

Resultados y discusión

La búsqueda sistemática evidenció la utilización de recursos tecnológicos, tales como: plataformas virtuales, bases de datos, y hojas de cálculo. Sin embargo, no se reportaron investigaciones que consideren la utilización de SGC para dar soporte al apartado metodológico. Adicionalmente, los docentes indican para desarrollar habilidades científico-tecnológicas en ciencias, es necesario avanzar hacia la implementación de softwares disciplinares más específicos (SGC, Autodock o Discovery Studio) en el aula. En ese sentido, en química las tecnologías son una alternativa útil porque permiten contextualizar distintas instancias del aprendizaje (laboratorios, simulaciones o cursos e-learning) y, además, disminuir brechas económicas y técnicas propias de la práctica experimental. Por lo que, la incorporación de SGC surge como una oportunidad para dar soporte a la metodología experimental para vincular tópicos de química con el apartado metodológico y obtención de resultados para resolver PSC.

Conclusión

Este estudio permitió evidenciar que existen investigaciones experimentales de educación en química que utilizan SGC para resolver y/o contextualizar tópicos o escenarios de problemáticas científicas reales. Sin embargo, no se identificaron investigaciones que aborden módulos de aprendizaje SSECh que utilicen SGC para dar soporte al apartado metodológico y, vincular su utilización, con la comprensión de tópicos específicos de química. Con relación a la implementación de PSC se evidenció que: i) permiten escenarios interdisciplinares que actúan como desencadenantes del aprendizaje y ii) se utilizan recursos tecnológicos tales como: bases de datos, hojas de cálculo y aplicaciones para su resolución. Finalmente, debido a la ausencia de utilización SGC en módulos SSECh, la proyección de esta investigación es diseñar un curso e-learning de Química Analítica utilizando un SGC para contextualizar el apartado metodológico sobre la cuantificación de un insecticida Neonotinoide en suelos de Sur Chile.

Referencias bibliográficas

- Cáceres-Jensen, L., Rodríguez-Becerra, J., Jorquera-Moreno, B., Escudey, M., Druker-Ibañez, S., Hernández-Ramos, J., Díaz-Arce, T., Perna, J., & Aksela, M. J. J. o. C. E. (2021). Learning reaction kinetics through sustainable chemistry of herbicides: A case study of preservice chemistry teachers' perceptions of problem-based technology enhanced learning. *98*(5), 1571-1582.
- Rodríguez-Becerra, J., Cáceres-Jensen, L., Diaz, T., Druker, S., Padilla, V. B., Perna, J., & Aksela, M. C. E. R. P. (2020). Developing technological pedagogical science knowledge through educational computational chemistry: a case study of pre-service chemistry teachers' perceptions., *21*(2), 638-654.

Conectivismo, Teoria da Flexibilidade Cognitiva e o ensino de ciências dialógico problematizador

Wagner Duarte José¹, Geneci Libarino Figueredo², Graciely Rocha Braga²

¹ Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas.

² Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

wagnerjose@uesb.edu.br

Resumen: Articulamos o Conectivismo e a Teoria da Flexibilidade Cognitiva com o objetivo de destacar sua potencialidade para o ensino de ciências dialógico problematizador de raiz freireana, visando a apropriação crítica de conhecimento em domínios complexos e pouco estruturados. Tendo como pano de fundo resultados de nossas pesquisas no contexto da Educação de Jovens e Adultos, estabelecemos três premissas do ensino dialógico problematizador na perspectiva conectivista para o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva como processo de conscientização e liberdade.

Palabras Clave: Aprendizagem conectivista, Flexibilidade cognitiva, Concepção freireana da educação, Ensino de ciências, Tecnologias digitais de informação e comunicação.

Sociedade em rede: a flexibilidade cognitiva encontra a aprendizagem conectivista?

A crescente evolução das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) prospecta novos modos de ser, pensar e agir nos diferentes espaços escolares. Siemens (2005) defende um caráter aberto e não linear do processo educativo e propõe o Conectivismo como um modelo de aprendizagem alinhado com as necessidades da sociedade em rede, onde os elementos centrais estão em mudança e não inteiramente sob o controle do indivíduo. Para Spiro *et al.* (1988), sistemas de hipertextos e hipermídias são centrais na Teoria da Flexibilidade Cognitiva (TFC), atendem a necessidade de flexibilidade e não linearidade na aquisição de conhecimento em domínios complexos e pouco estruturados. Estes são caracterizados pela irregularidade e interação entre diferentes conceitos, parte e todo se inter relacionam tal qual casos do mundo real. O sujeito precisa pensar “fora da caixa”, (re)organizar o conhecimento para resolver uma nova situação/problema, desenvolver a Flexibilidade Cognitiva, objetivo da TFC. A habilidade de perspectivar o conhecimento e/ou uma situação de várias formas é essencial para uma aprendizagem efetiva em domínios de conhecimento multifacetado e irregular, em que o sentido do conhecimento está atrelado a uma leitura crítica do mundo. Pelo cruzamento de temas altamente inter relacionados em casos e mini casos, processo denominado travessia da paisagem na TFC, estruturas de conhecimentos em rede

são construídas, possibilitando maior flexibilidade nas formas como o conhecimento pode ser potencialmente reunido, em sintonia com o ideário conectivista.

O que nossas pesquisas sinalizam?

Em nossa pesquisa em ensino de ciências/física, realizada em uma turma de ensino médio na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA), problematizamos dialogicamente o tema Produção, distribuição e consumo de energia elétrica, por meio da travessia da paisagem entre casos e mini casos, como codificações da realidade concreta (Freire, 1987). Como resultado, obtivemos maior compreensão dos conhecimentos físicos e efetivo pensamento flexível dos estudantes, além de evidências de seu distanciamento crítico, por meio do qual foram estabelecendo conexões com os diferentes contextos explorados e desenvolvendo visões menos fatalistas da realidade concreta. Por outro lado, em um estudo bibliográfico sobre a integração das TDIC no ensino de ciências na EJA, encontramos somente 29 produções científicas (13 dissertações, 11 publicações em eventos, 4 artigos e 1 tese), publicadas no período 2001-2019. Isto sugere que as pesquisas acerca da aprendizagem em rede nessa modalidade de ensino são ainda incipientes. De fato, percebemos pequenas fagulhas aproximando o ensino dialógico problematizador freireano do Conectivismo.

Por quê e para quê articular TFC e Conectivismo no ensino dialógico problematizador?

Sintetizamos o ensino dialógico problematizador numa perspectiva conectivista em três premissas: 1- Aprendizagem e conhecimento apoiam-se na diversidade de opiniões, no diálogo problematizador, na habilidade de conectar nós especializados ou fontes de informação, na conexão de redes, ideias e pessoas, seres de relações que se educam em comunhão, cuja capacidade de saber/ser mais é mais crítica que o conhecimento em si, é dinâmica em vez de estática. 2- A habilidade de cultivar e manter a aprendizagem contínua, enxergar conexões entre áreas, ideias e conceitos, é uma habilidade fundamental, que reconhece os sujeitos educativos como seres inacabados, inconclusos, em permanente busca de “ser mais”, e concebe o conhecimento como processo e não apenas produto. 3- A atualização do conhecimento, a abertura ao novo, a tomada de decisão é, por si só, um processo de aprendizagem conectivista que se alinha ao pensamento freireano caso se concretize por meio de um ato educativo conscientizador. Observamos que um dos pressupostos do Conectivismo, a aprendizagem pode residir em dispositivos não humanos (Siemens, 2005, s. p.), é um desafio para a perspectiva freireana. A aprendizagem de máquina em sistemas de Inteligência Artificial representa a evolução da web 4.0, a partir da computação em nuvem e dos algoritmos que rastreiam e entregam informação conforme perfil de quem acessa mídias digitais. Esses sistemas são capazes de executar tarefas que antes somente humanos produziam. Em conclusão, inferimos que integrar TDIC em práticas educativas pautadas na TFC, no ensino de ciências na EJA, desde que as travessias da paisagem em casos e mini-casos se configurem em processos de codificação-descodificação da realidade concreta dos sujeitos educativos, sintonizados com as três premissas do ensino dialógico

problematizador na perspectiva conectivista, é um caminho viável possível para o desenvolvimento da flexibilidade cognitiva como processo de conscientização e liberdade.

Referencias bibliográficas

Freire, P. F. (1987). *Pedagogia do oprimido* (17a ed.). Paz e Terra.

Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for a digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3-10.

http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/Jan_05.pdf

Spiro, R. J., Coulson, R. L., Feltovich, P. J., & Anderson, D.K. (1988). Cognitive Flexibility Theory: Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains. *Tenth Annual Conference of the Cognitive Science Society, Montreal, 17-19 de Agosto de 1988.*

<https://core.ac.uk/download/pdf/4826446.pdf>

III.c. EDUCACIÓN MEDIA

As TDIC e o *PER-based design* no Ensino de Física Moderna: Explorando aspectos conceituais e fenomenológicos

Lucas Dellinghausen Saccol¹, Dioni Paulo Pastorio², Eduarda da Silva Lopes³

¹ Universidade Federal de Santa Maria. ² Universidade Federal do Rio Grande do Sul. ³ Pontifícia
Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

lucas_saccol@hotmail.com

Resumo: Descreve-se neste trabalho uma proposição didática de Física Moderna e Contemporânea, sobre o tema luz, direcionada à aprendizagem conceitual, cujos elementos básicos de estrutura são as Metodologias Ativas (*Peer Instruction* e o *Just-in-Time Teaching*), o uso de simulações computacionais, e a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel.

Palavras-chave: Física Moderna e Contemporânea, Teoria da Aprendizagem Significativa, Metodologias Ativas, aprendizagem conceitual.

A proposição didática

O atual Ensino de Física se apresenta em descompasso aos avanços da sociedade, e da própria Física como ciência. Recentes realizações como a confirmação do bóson de Higgs no CERN¹³, ou o lançamento do telescópio James Webb, reforçam a Física como elemento da cultura mundial. No entanto, o currículo de Física da escola básica continua sem essas temáticas de estudo, a qual podemos chamar de Física Moderna e Contemporânea (FMC), que teve seu começo no ano de 1900.

No contexto de uma pesquisa de mestrado em Ensino de Física da Universidade pública do Brasil, pretendemos levar a FMC ao Ensino Médio, por meio de uma proposição didática que tem como tema a luz, com o interesse em caracterizá-la como constituída por fótons, e se objetiva em evidenciar essa exigência para o tratamento de fenômenos de interação da radiação eletromagnética com a matéria, como o efeito fotoelétrico. Essa proposta foi fundamentada, pelo *PER-based design*¹⁴ de McKagan *et al.* (2007), em que os autores transformaram um currículo de FMC de uma turma de engenharia da Universidade do Colorado, com Metodologias Ativas (MA), simulações computacionais do PhET¹⁵, e predominância da abordagem conceitual.

¹³ European Organization of Nuclear Research.

¹⁴ O *PER-based design*, cuja sigla significa *Physics Educational Research*, que pode ser traduzida como “pesquisa em Ensino de Física”.

¹⁵ O *Physics Education Technology (PhET) Interactive Simulations* é um projeto de pesquisa da Universidade do Colorado que desenvolve simulações interativas livres, voltadas para educação em ciências e matemática.

O que podemos definir como MA, são metodologias que colocam o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem. Elas rompem com o ensino tradicional — o ensino expositivo —, ao retirar o protagonismo do professor em sala de aula e passá-lo ao estudante. O ensino expositivo, alcunhado por Paulo Freire como ensino bancário, é quando os conteúdos são depositados nos alunos, e depois conferidos como em extratos na forma de avaliação, conduzindo a uma aprendizagem mecânica, de mera memorização de conteúdos. Dessa forma, escolhemos a Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de Ausubel (Moreira, 1999), pois, segundo Araújo e Mazur (2013), as MA como o *Peer Instruction* e o *Just-in-Time Teaching* (JiTT) são meios adequados de viabilizar ideias centrais da aprendizagem significativa. O mapa conceitual abaixo reproduzido (Figura 1), expressa as relações dos elementos apresentados em nossa proposição.

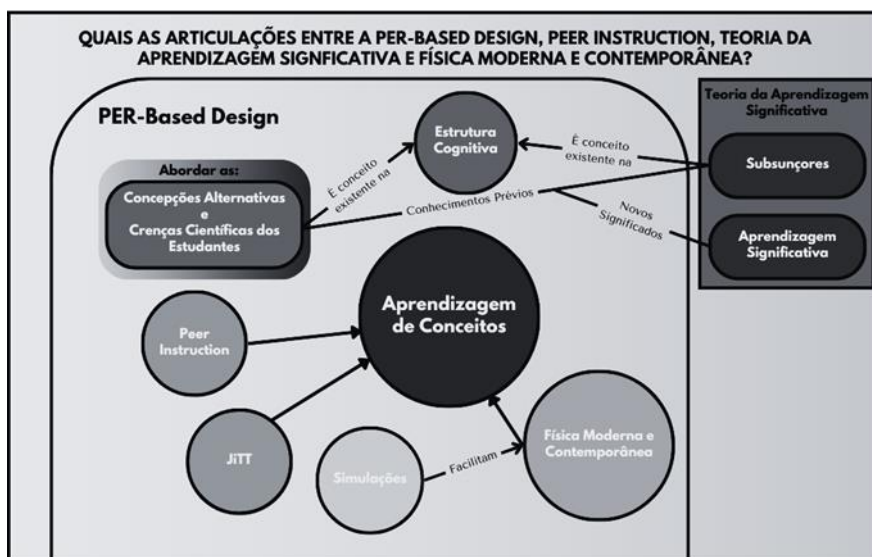


Figura 1. Fonte: Elaborada pelos autores. As articulações da *PER-based design* e os elementos da proposição.

Considerações finais

Dessa forma, apresentados os elementos que compõem nossa proposição, enfatizamos suas conexões para uma aprendizagem conceitual, como essas MA, que são apropriadas ao ensino de conceitos, tal qual o *Peer Instruction*, que foi criado especialmente para o ensino de conceitos científicos, e quando integrado ao JiTT, forma caminhos efetivos para o ensino de ciências com a TAS. Para mais, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) ampliam as potencialidades dessas metodologias, assim como as próprias simulações computacionais, que entram como facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem de FMC, suprimindo entraves matemáticos para a representação de fenômenos.

Referências bibliográficas

Araujo, I. S., & Mazur, E. (2013). Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 30(2), 362-384. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2013v30n2p362>

McKagan, S. B., Perkins, K. K., & Wieman, C. E. (2007). Reforming a large lecture modern physics course for engineering majors using a PER-based design. In AIP Conference Proceedings. (v. 883, pp. 34-37). *Physics Education Research Conference Proceedings 2006*. Melville, USA. <https://doi.org/10.1063/1.2508685>

Moreira, M. A. (1999). *Teorias de Aprendizagem*. Editora Pedagógica e Universitária LTDA.

Tecnología de diseño e impresión 3D aplicada a la representación del Ciclo del Agua

Walter Acosta^{1,2}, Cintia V. IIs^{1,2}, Agustín Cabaleiro², Sandra A. Hernández^{1,3}

¹ Gabinete de Didáctica de la Química, Departamento de Química, Universidad Nacional del Sur.

² Programa *Patios Abiertos en las Escuelas*, EES N°15. ³ Instituto de Química del Sur, Universidad

Nacional del Sur-CONICET

walter.acosta.williche@gmail.com

Resumen: se presenta el desarrollo y análisis de una propuesta con enfoque Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas (STEAM) llevada a cabo en un contexto educativo heterogéneo, con niños de entre 5 y 16 años de edad, en el marco del programa *Patios Abiertos en las Escuelas*. Se abordaron los temas fisicoquímicos referidos al ciclo del agua, los cuales mediante tecnología de diseño e impresión 3D pudieron plasmarse en una maqueta colaborativa realizada por todo el grupo, de acuerdo a sus conocimientos y capacidades. La experiencia fue muy positiva y de gran aprendizaje.

Palabras Clave: tecnologías de diseño, impresión 3D, enfoque STEAM, alfabetización científica y tecnológica, ciclo del agua

Introducción

Desde el punto de vista didáctico, el enfoque Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas (STEAM) ha favorecido la reflexión acerca de que no solo es aprender conceptos y metodologías referentes al conocimiento científico y tecnológico, sino que además se debe fomentar la innovación, asociando el pensamiento lógico con la creatividad (Aguilera y Ortiz-Revilla 2021;). Las tecnologías de diseño y la fabricación mediante impresoras 3D se encuentran entre las innovaciones tecnológicas más difundidas en la actualidad que pueden ser de gran ayuda en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias experimentales, tal como ejemplificamos a continuación.

Marco curricular

Este trabajo fue desarrollado en el año 2022 en el marco del programa *Patios Abiertos en las Escuelas*, que es una propuesta de la Dirección General de Cultura y Educación de la Nación, que tiene como objetivo principal desarrollar espacios socioeducativos que estimulen habilidades cognitivas, capacidades emocionales y el capital cultural de niñas, niños y jóvenes de entre 3 y 21 años (estén o no escolarizados). Este proyecto se lleva a cabo en la escuela EES N°15 ubicada en la periferia de la ciudad de Bahía Blanca. Allí todos los sábados de 9:00 a 13:00 horas concurren 35

niños/as del barrio y alrededores con edades que van desde los 5 a los 16 años, que trabajan y aprenden juntos sobre la importancia de los recursos sustentables, la realización de experiencias de laboratorio y actividades deportivas y artísticas bajo la coordinación de un profesor de Química y dos talleristas, uno de Química y otro de Ed. Física. En este espacio se determinó trabajar mediante metodología STEAM ya que promueve la interdisciplinariedad de las áreas y permite a quienes participan articular las actividades educativas propuestas con lo visto en la trayectoria escolar (Zamorano-Escalona, T., García-Cartagena y Reyes-González 2018).

Desarrollo de la propuesta

Las actividades planificadas para el año se basaron en cuatro ejes: agua, aire, fuego y tierra, y se diseñaron diversas actividades de aplicación para cada uno de ellos. Este trabajo hace hincapié en el primer eje: Agua, y para el cual se realizó una secuencia didáctica para desarrollar “El Ciclo del Agua”. Se llevaron a cabo actividades experimentales y de modelización para profundizar los cambios de estado para luego concluir en el diseño de una maqueta representativa del tema. Dada la heterogeneidad del grupo en cuanto edad y conocimientos previos del tema, para llevar a cabo la propuesta, se recurre a diversos recursos y estrategias metodológicas. Dependiendo de la edad se le dió a cada niño/a una actividad diferente para armar colaborativamente la maqueta, es así que los estudiantes que iban a la primaria se ocuparon de realizar la estructura y paisaje; y los de la Secundaria se abocaron al diseño e impresión 3D de una bomba, que trasladara el agua de un recipiente hacia la montaña simulando el deshielo y a las nubes representando la condensación. El prototipo se diseñó utilizando el programa de modelado 3D Tinkercad disponible en línea y gratuito. Posteriormente se realizaron las pruebas de efectividad ensamblando la bomba a un motor y este a un potenciómetro con una batería de 9v. Este prototipo efectivamente pudo trasladar el líquido a las diferentes partes de la maqueta y así representar por medio de la ciencia y la tecnología un fenómeno natural que es familiar a los estudiantes enriqueciendo saberes previos y sumando nuevas habilidades. En palabras de Aragón, Jiménez-Tenorio, Oliva-Martínez, y Aragón-Méndez (2018):

No solo se trataría de aprender los modelos de la ciencia escolar, sino también trabajar con ellos, elaborarlos y revisarlos, así como hablar y opinar acerca de los mismos, entendiendo su valor, su utilidad, su carácter aproximativo y cambiante, y sus limitaciones. (p.196)

Resultados y reflexiones

La modelización del ciclo del Agua se presentó en el Programa de Actividades Científicas y Tecnológicas Educativas (ACTE) del año 2022 logrando pasar la instancia local, regional y llegando hasta la instancia provincial que se llevó en la ciudad de Mar del Plata, por lo tanto este trabajo STEAM no solo propició valores, trabajo colaborativo, aprendizajes en tecnología y ciencias sino que además posibilitó a los estudiantes adolescentes, defender su proyecto y conocer otros lugares los cuales nunca habían tenido la posibilidad de visitar.

Referencias bibliográficas

- Aguilera, D.; Ortiz-Revilla, J. (2021) STEM vs. STEAM Education and Student Creativity: A Systematic Literature Review. *Education Science*, 11 (7), 331; <https://doi.org/10.3390/educsci11070331>
- Aragón, L., Jiménez-Tenorio, N., Oliva-Martínez, J. M., y Aragón-Méndez, M. M. (2018). La modelización en la enseñanza de las ciencias: criterios de demarcación y estudio de cas. *Revista Científica*, 32(2), 193-206. Doi: <https://doi.org/10.14483/23448350.12972>
- Zamorano Escalona, T., García Cartagena, Y. y Reyes González, D. (2018). Educación para el sujeto del siglo XXI: principales características del enfoque STEAM desde la mirada educacional. *Contextos: Estudios De Humanidades Y Ciencias Sociales*, (41), 1-21. Recuperado de: <http://revistas.umce.cl/index.php/contextos/article/view/1395>

Propuesta didáctica con integración de realidad aumentada en escuelas rurales plurigrado - área Ciencias Naturales

María Alejandra Carrizo¹, Marta Estefanía Barutti¹, Marisol Anahí Sosa², Sofía Belén Soto², Noelia de los Ángeles Montes², Julieta Siquila²

¹ Universidad Nacional de Salta, Facultad de Ciencias Exactas, Cátedra Didáctica Especial de la Química. ² Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta.

acarrizo77@mail.com

Resumen: El presente trabajo comparte la implementación de una propuesta didáctica con Realidad Aumentada en una escuela rural primaria plurigrado, como así también las acciones de capacitación llevadas a cabo con los educadores de la institución y de zonas aledañas. El plan de trabajo consistió en la realización de dos talleres áulicos utilizando softwares libres y otros materiales educativos para favorecer la enseñanza en el área de Ciencias Naturales.

Palabras Clave: talleres, softwares libres, recursos didácticos, dispositivos tecnológicos

Introducción y fundamentación

Actualmente, en una sociedad que cuenta con una industria del trabajo que premia la creación y las ideas, se necesita una educación cimentada en el desarrollo de saberes y destrezas como la creatividad, el pensamiento crítico y la comprensión (García Aretio, 2012) y mediada por las tecnologías digitales, que incluya actividades exploratorias que animan al descubrimiento continuo, que ofrezcan interactividad, además de trabajar la atención y los contenidos conceptuales (Calvo, 2021). Esto es posible a través de la RA, que tiene diversos niveles de aplicación de acuerdo al contexto y edad de los estudiantes; además permite un rol más activo y autónomo en sus propios procesos de aprendizaje, ya que su uso favorece el aprender haciendo.

El objetivo de este trabajo es compartir la implementación de una propuesta didáctica con tecnología de RA, a través de talleres, en escuelas rurales utilizando software libre y otros materiales educativos para favorecer la enseñanza de determinadas temáticas correspondientes al área de Ciencias Naturales.

Metodología

El plan de trabajo implicó la realización de dos talleres áulicos cuyos nombres y características se explicitan a continuación:

Taller N° 1 - “Un viaje extraordinario al interior de la materia”, destinado a estudiantes de 1° a 7° Año de Educación Primaria; propuso una secuencia de actividades innovadoras con el fin de visualizar determinados niveles de organización de la materia (celular y atómico molecular, particularmente) a través de aplicaciones (apps) de RA y del microscopio óptico, para conocer la constitución de los seres vivos.

Taller N°2 - “Explorando recursos didácticos con aplicaciones de RA en Ciencias Naturales”, destinado a los docentes de la escuela rural y de otras instituciones aledañas, con el propósito de conocer e interactuar con apps de RA, así como debatir acerca de la implementación de éstas en recursos didácticos específicos para motivar y optimizar el aprendizaje de diferentes temáticas.

En la Tabla 1 se mencionan las aplicaciones gratuitas de RA utilizadas acorde a sus características.

APLICACIONES DE RA	CARACTERÍSTICAS
CellularAR	Permite observar la célula animal y vegetal en 3D, y apreciar e interactuar con sus componentes básicos.
RAApp Chemistry	Proporciona el modelo atómico de Bohr para los 118 elementos químicos existentes, número atómico y número másico, configuración electrónica y distribución de electrones por niveles energéticos.
Fuerza Química UAEH	Ofrece características audiovisuales de algunos de los elementos químicos más representativos y de sus aplicaciones en la vida cotidiana.
Hope	Permite visualizar los distintos aparatos y sistemas del cuerpo humano; observar los componentes del sistema solar, como así también animales extintos y restos fósiles.

Tabla 1. Características y aplicaciones implementadas de realidad aumentada

En cuanto a los instrumentos de recogida de datos, se utilizaron encuestas y guías resueltas por los alumnos y docentes destinatarios de los talleres, así como los diarios de talleristas.

Resultados y conclusiones

Los estudiantes manifestaron interés y entusiasmo por el uso de RA, tanto en la resolución de las diferentes actividades planteadas como en las respuestas de encuestas aplicadas. Respecto a los docentes, ante la consulta de factores negativos para implementar RA en las aulas, declararon la falta de dispositivos móviles, incompatibilidad del hardware de los equipos tecnológicos con las diferentes apps. Frente a la pregunta sobre si conocer esta tecnología será significativa para sus prácticas, todos respondieron afirmativamente. Expusieron que el uso de RA permitirá despertar el interés de sus estudiantes, así como ampliar sus conocimientos. Se destaca que el trabajo colaborativo, arduo pero enriquecedor, permitió resolver desafíos como distancia, conexión a internet, disponibilidad de

dispositivos tecnológicos, selección de aplicaciones de RA y el diseño de propuestas didácticas que puedan ser abordadas por alumnos de primaria de diferentes edades.

Referencias bibliográficas

Calvo, J. (2021). Lo que aporta la realidad aumentada. Educación 3.0. Líder informativo en innovación educativa. <https://www.educaciontrespuntocero.com/tecnologia/realidad-aumentada-educacion/>

García Aretio, L. (2012). Sociedad del conocimiento y educación. Universidad Nacional de Educación a Distancia. Madrid.



ORGANIZAN:

.UBA40[∞]
AÑOS DE
DEMOCRACIA

.UBA FARMACIA Y BIOQUÍMICA

CIAEC20
AÑOS



ISBN 978-950-29-2029-0



9 789502 920290