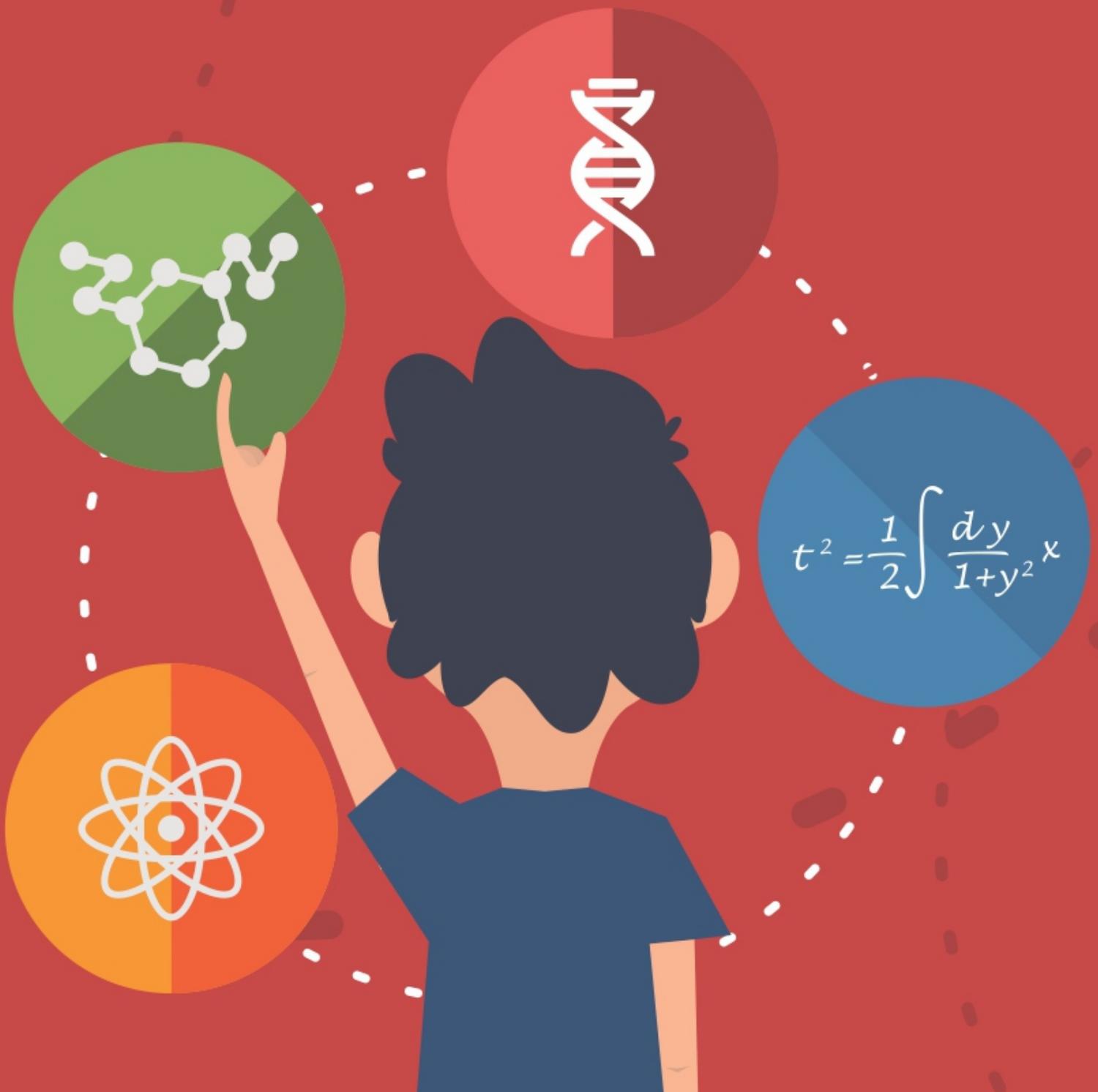


V CONGRESO INTERNACIONAL ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BÁSICAS



V CIECIBA

Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Básicas

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL – FACULTAD REGIONAL CONCORDIA

Capuano, Vicente et al

V CIECIBA Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Básicas / Vicente Capuano; Evangelina Alejandro ; Martín Ignacio Benitti ; coordinación general de Elizabeth Guibaud ; editado por Fernando Cejas. - 1a ed - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : edUTecNe, 2022.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-4998-97-2

1. Medios de Enseñanza. 2. Ciencias de la Educación. 3. Educación. I. Alejandro , Evangelina II. Benitti, Martín Ignacio III. Guibaud, Elizabeth, coord. IV. Cejas, Fernando, ed. V. Título.

CDD 370.7



Universidad Tecnológica Nacional – República Argentina

Rector: Ing. Ing. Rubén **Soro**

Vicerrector: Ing. Haroldo **Avetta**

Secretario Cultura y Extensión Universitaria: Ing. Federico **Olivo Aneiros**



Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Concordia

Decano: Ing. José Jorge **Penco**

Vicedecano: Ing. Marcos Roberto **Blanc**



edUTecNe – Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional

Coordinador General a cargo: Fernando **Cejas**

Dirección General: Mg. Claudio **Véliz**

Dirección de Cultura y Comunicación: Ing. Pablo **Lassave**

Queda hecho el depósito que marca la Ley N° 11.723

© edUTecNe, 2022

Sarmiento 440, Piso 6

(C1041AAJ) Buenos Aires,

República Argentina

Publicado Argentina – Published in Argentina



ISBN 978-987-4998-97-2



Reservados todos los derechos. No se permite la reproducción total o parcial de esta obra, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio (electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros) sin autorización previa y por escrito de los titulares del copyright. La infracción de dichos derechos puede constituir un delito contra la propiedad intelectual.

ÍNDICE

ORGANIZACIÓN	1
¿DÓNDE ESTÁN LAS CIENCIAS BÁSICAS Y CÓMO SE OPERA CON ELLAS EN LOS DISTINTOS NIVELES DEL SISTEMA EDUCATIVO? CONFERENCIA.....	2
LABORATORIOS REMOTOS: RETOS Y OPORTUNIDADES	12
EL CINE (Y LAS SERIES) COMO HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BÁSICAS: UN EJEMPLO EN LAS ÁREAS DE MATEMÁTICA Y PROBABILIDAD	18
PROPUESTA DE CÁTEDRA: PROGRAMACIÓN EN PYTHON DE UN ALGORITMO PARA RESOLVER CIRCUITOS RLC EN SERIE DE CORRIENTE ALTERNA.....	25
EL TRABAJO INTERCÁTEDRA EN EL AULA VIRTUAL: LA GENÉTICA Y DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS NATURALES VAN DE LA MANO.....	35
UNA VISIÓN AUMENTADA DEL ÁTOMO Y SUS REACCIONES. USO DE REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN QUÍMICA.....	41
PROPUESTAS DE ENSEÑANZA INNOVADORAS EN PANDEMIA. COMPETENCIAS Y TICS EN INGENIERÍA Y SOCIEDAD DE UTN-FRA.....	50
EL ROL DE LOS “FORMADORES DE FORMADORES” EN TIEMPOS DE PANDEMIA	57
INTERPRETACIÓN DE CONSIGNAS EN ECOLOGÍA	64
PERSONAS MAYORES, ORGANIZACIONES SOCIALES Y RESILIENCIA EN TIEMPOS DE EMERGENCIA SANITARIA	67
USO DE INFOGRAFÍAS EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA	72
EXPERIENCIAS CENTRADAS EN EL ESTUDIANTE CON COMPETENCIAS EN FÍSICA.....	80
CARACTERÍSTICAS INICIALES DEL ESTUDIANTADO DE FUNDAMENTOS DE INFORMÁTICA EN LOS PRIMEROS AÑOS DE INGENIERÍAS.....	87
PROPUESTA DIDÁCTICA DE VALORACIÓN PARA LA ENSEÑANZA SUPERIOR EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA GENERAL	98
FÍSICA I: ¿MODALIDAD VIRTUAL O PRESENCIAL?.....	106
ARTICULACIÓN EN QUÍMICA DESDE LA VIRTUALIDAD ENTRE LOS NIVELES PRIMARIO Y UNIVERSITARIO	112
PROPUESTA DE COMPATIBILIZACIÓN ENTRE VIRTUALIDAD Y MASIVIDAD PARA UNA CÁTEDRA DEL CICLO BÁSICO DE INGENIERÍA.....	114
SIMULACIÓN VIRTUAL COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA. ESTUDIO DE CASO CON ALUMNOS DE PRIMER AÑO DEL PROFESORADO EN FÍSICA.....	122
ESCALAS TERMOMÉTRICAS. SECUENCIA DIDÁCTICA CON INTEGRACIÓN DE OTRAS ÁREAS CONSIDERANDO TRAYECTORIAS INICIALES	127

UTILIZACIÓN DE SOFTWARE LIBRE, LABORATORIOS VIRTUALES Y PROGRAMAS PARA GRAFICAR EN LAS CLASES DE FÍSICA EN EL CONTEXTO DE LA VIRTUALIDAD/BIMODALIDAD.....	134
ANÁLISIS DE FENÓMENOS QUÍMICOS ABORDADOS DESDE EL HOGAR CON EXPERIENCIAS SENCILLAS EN TIEMPOS DE PANDEMIA DESDE QUÍMICA INORGÁNICA	137
ENSEÑAR ANATOMÍA FUNCIONAL A FUTUROS MÉDICOS Y PSICÓLOGOS.....	139
FOTO GEOGEBRA.....	142
LA PRODUCCIÓN AUDIOVISUAL Y EL USO DE LA PLATAFORMA YOUTUBE.COM PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES.....	144
POSTERS.....	148
MATERIAL AUDIOVISUAL EN LÍNEA.....	156

ÍNDICE POR AUTORES

Vicente C. Capuano	2
Toller, Roque Matías; Velasco Mazurier, Gonzalo Joaquín; Benitti, Martín Ignacio; Chezzi, Carlos María; Penco, José Jorge	11
Castro, Sebastián.....	17
Diego Conte (1,2), Emanuel Dri (1), Sonia Brühl (1,2)	24
De Los Santos, M. L.; Monteverde, N. M.; Miño, C.B.....	34
Esteves Ivanissevich, María José	40
Ferrando, Karina; Páez, Olga; Forno, Jorge.	48
Mg. Fusse, Carina; Mg. Gras, Adriana; Esp. Ponce de León, Julio; Esp. Scarbol, Pamela; Esp. Sorondo, Gabriela	55
Marro, V; Santa, V; Rosa MJ y Bustos, L.....	62
Neclea, Ingrid; Osorio, Agustina; Andreoli Addis; Gomez-Camponovo, Mariana.....	65
Marisa Reid, Rosana Botta Gioda, Fabio Prieto.....	70
Planovsky, Pablo; Ruiz, Juan Carlos; Cigoj, Carlos; Opiel, Eduardo; Reyes, Mónica; Acerbi, Gastón.....	78
Slavutsky, Daniel ¹ ; Vanoli, Verónica ² ; Zárate, Jorge ¹ ; Fernández, David ¹	85
Rousserie, Hilda; Alejandro, Evangelina; Gallo, Andrea; Rodríguez, Florencia.	96
Martínez, Horacio José ¹ ; Amám, Elsa Nélide ²	110
Correa Zeballos, Marta Adriana; Gallo, Ricardo Raúl; Moya, Mirtha Adriana; Figueroa Gregorio Rolando	112
Cristian Alejandro Vecchietti.	120
Dalibon, Eugenia L., Eggs, Nancy E., Vaca, Laura S.....	125
Diego Conte ^{1, 2} , Sonia Brühl ^{1, 2} , Emanuel Dri ¹	132
Martínez, Horacio José ¹ ; Subovich, Gladys Ester ¹ ; Williman, Celia ¹ ; Parma, Fernando ¹ ; Rousé, Dalma Soledad ¹ ; Piacenza, María Micaela ¹	135
Biancardi, Carlo M.; Giannechini, Gonzalo; Vignolo, Lucas; Annibali, Amparo	137
Ayala, Natalia; Altamirano Liliana; Rodrigues Menoni, Roxana	140
Méndez, Sebastián José.....	142
Neclea, Ingrid; Osorio, Agustina; Andreoli, Addis; Gómez Camponovo, Mariana.....	147
Mg. Prof. Carina A. Fusse, Esp. Ponce de León Julio A., Mg. Prof. Adriana Gras, Esp. Prof. Gabriela Sorondo, Esp. Prof. Pamela Scarbol, María Delfina Piccini, Mailén Mercuri, Giovanna Natalia Monroy, Luciana Carotta	154
Dra. Hilda Rousserie	154
Marisa Reid, Rosana Botta Gioda y Fabio Prieto.....	155

TABLA DE ILUSTRACIONES

Figura 1: Las ciencias aplicadas toman los descubrimientos de las Cs Bs para producir bienes que atienden las demandas sociales.	4
Figura 2: ¿Cómo darle sentido a la práctica docente?	8
Figura 3: el estímulo externo, interactúa con los valores y motiva en consecuencia. Luego la motivación motoriza la conducta.....	8
Figura 4: sistema de automatización.....	15
Figura 5: gráfico de energías.	16
Figura 6: gráfico de posición de la pesa.....	16
Figura 7: portada de la película 21 Blackjack.....	20
Figura 8.....	21
Figura 9.....	21
Figura 10: el problema de las tres puertas.....	22
Figura 11.....	23
Figura 12.....	23
Figura 13: Ejemplos didácticos sobre programación en Python incluidos en las consignas del trabajo práctico.....	30
Figura 14: tutorial sobre cómo generar gráficos de ejes cartesianos.....	30
Figura 15: diagrama de fasores (azul: impedancia inductiva; verde: impedancia capacitiva; rojo: resistencia; negro: impedancia compleja del sistema).....	32
Figura 16: gráfico de tensiones en el dominio del tiempo.....	32
Figura 17: tabla de resultados del programa seleccionado como herramienta de cátedra.....	32
Figura 18: gráficos de las encuestas de cátedra del ciclo lectivo 2020.....	33
Figura 19: desarrollo de la propuesta.....	38
Figura 20: pregunta N°2.....	38
Figura 21: pregunta N°1.....	38
Figura 22: vistas de los elementos por medio de la aplicación RappChemistry.....	46
Figura 23: vista de las imágenes proyectadas por la aplicación QuimicaAR.....	47
Figura 24: se observa la proyección con la App QuimicAR de los tres átomos (izquierda); luego la combinación y formación de la molécula de agua (centro) y, por último, el agua como compuesto tal como se lo observaría en la realidad (derecha).....	47
Figura 25: En esta serie de imágenes se muestra la secuencia de reacción del metano con el oxígeno tal como lo muestra la App. A-Los dos reactivos antes de la reacción; B-Los reactivos se acercan y comienza la reacción; C-Se produce la combustión del metano; D-Cuando reaccionan, se producen nuevos compuestos, los productos; E-Continua la reacción liberándose los productos; F-Productos formados en la reacción.....	48
Figura 26: diapositiva ofrecida como plantilla a los grupos de estudiantes para realizar esta tarea.....	53
Figura 27: desarrollos mejor ponderados: vapor McQueen y vaporcleta para la primera Revolución Industrial y tren-legrafo para la Segunda Revolución Industrial.....	53
Figura 28: criterios para la elección de los desarrollos tomados en la coevaluación.....	54
Figura 29.....	59
Figura 30.....	60
Figura 31.....	60
Figura 32: posiciones que adopta el péndulo ideal.....	81
Figura 33: péndulo ideal oscilando.....	83
Figura 34: esquema de una celda electroquímica.....	99
Figura 35.....	100

Figura 36: disposición de metales.....	102
Figura 37: pilas preparadas en placas de Petri.....	103
Figura 38: coloración del agar en la zona anódica y catódica.....	104
Figura 39: porcentaje de alumnos por condición, 2019.....	109
Figura 40: porcentaje de alumnos por condición, 2020.....	109
Figura 41: número de alumnos por condición en los años 2019 y 2020.....	110
Figura 42: gráfico de evaluación final.....	131
Figura 43: gráfico de evaluación sobre transversalidad.....	131
Figura 44: gráfico de la evaluación sobre lenguaje gráfico.....	132
Figura 45: (video) El rol de los Formadores de Formadores de la CyT. Código QR para acceder.....	156
Figura 46: (video) Propuesta didáctica de la valoración para la enseñanza superior en el laboratorio de Química General. Código QR para acceder.....	156
Figura 47: (poster online) Uso de infografías en la enseñanza de la Matemática. Código QR para acceder.....	157
Póster 1: Personas mayores, organizaciones sociales y resiliencia en tiempos de emergencia sanitaria.....	149
Póster 2: Física I: ¿modalidad virtual o presencial?.....	150
Póster 3: Escalas termométricas. Secuencia didáctica con integración de otras áreas, considerando trayectorias especiales.....	151
Póster 4: Características iniciales del estudiantado de Fundamentos de Informática en los primeros años de Ingeniería.....	152
Póster 5: Propuestas de enseñanza innovadoras en pandemia. Competencias y TIC's en Ingeniería y Sociedad de UTN FRA.....	153
Póster 6: Empleo de la herramienta Talleres de la plataforma Moodle para la evaluación entre pares. Una aplicación interdisciplinaria.....	154
Póster 7: Andrade, E. M.; Alf, S. P.; Vaccaro, E. M. C.; Di Risio, C. D.....	155

ORGANIZACIÓN

PRESIDENTE

Ing. PENCO, José Jorge

Decano de la Facultad Regional Concordia, UTN

COORDINACIÓN GENERAL

Lic. GUIBAUDO, Elizabeth

Gabinete Didáctico Pedagógico de la Facultad Regional Concordia, UTN

VICEPRESIDENTES

Ing. AVID, Fabián Andrés

Secretario Académico de la Facultad Regional Concordia, UTN

COMITÉ ORGANIZADOR

Lic. AVALOS, Mariano

Ing. ARLETTAZ, Marcelo Fabián

Lic. BEGUIRISTAIN, Marisa L.

Téc. BONATO, Fabricio

Arq. ESTEVES, Guillermo

Téc. LEYES, Agustín Horacio

Dr. MARTÍNEZ, Horacio José

Téc. MOREYRA, Pablo

Srta. OLIVERA, Rocío Elizabeth

Sr. SALZMAN, Facundo Ramiro

Sr. SAPORITTIS FONTANA, Gabriel

Téc. WALLINGRE, María Laura

Téc. TESSE, Marcelo

COMITÉ CIENTÍFICO

PRESIDENTE: Dr. FAURE, Omar

Lic. ÁLVAREZ, Mario

Lic. ÁVALOS, Mariano

Lic. BORBA, Domingo

Dr. BRUNO, Jorge

Dr. CABRERA, Ricardo

Ing. CAPUANO, Vicente

Dra. DI RISIO, Cecilia

Ing. DURÁN, Daniel Pablo

Lic. FRACAROLI, Vanina

Lic. GUIBAUDO, Elizabeth

Dr. MARTÍNEZ, Horacio

Lic. PATTARONE, Andrés

Dr. PELUFFO, Rubén Daniel

Ing. PENCO, José Jorge

Dr. POCHULU, MARCEL

Esp. PONCE DE LEÓN, Julio

Dra. RODRÍGUEZ, Mabel Alicia

Bioq. ROGGERO, Cecilia

¿DÓNDE ESTÁN LAS CIENCIAS BÁSICAS Y CÓMO SE OPERA CON ELLAS EN LOS DISTINTOS NIVELES DEL SISTEMA EDUCATIVO? CONFERENCIA

Vicente C. Capuano.

Departamento de Física, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Profesor Plenario – Universidad Nacional de Córdoba.

X5016CGA Córdoba.

vicente.capuano@unc.edu.ar.

Introducción

Las Ciencias denominadas Básicas (Cs Bs) están presentes en todos los niveles del sistema educativo. En algunos casos, niveles educativos aparecen con mayor fuerza y en otros con menos y hasta pueden pasar desapercibidas. Su enseñanza puede resultar un problema y, en algunos casos, se intenta indagar sobre sus características, como en el caso de este Congreso, para proponer estrategias educativas que adecuen su presencia perturbadora. Cuando expreso adecuar su presencia, estoy diciendo eso, *“adecuar su presencia”*, no que desaparezcan totalmente de los planes de estudio. Las Cs Bs deben estar presente con distinta intensidad en todos o casi todos los niveles del sistema educativo.

En general la presencia de las Cs Bs, fundamentalmente en algunos planes de estudio del nivel superior, provoca un marcado rechazo de los alumnos por abordar sus contenidos. En la práctica, el rechazo aludido se expresa como una clara *“Falta de Motivación”*, actitud que intranquiliza sin duda al docente responsable de la práctica docente en particular y lleva al fracaso cualquiera sea la Estrategia Educativa que se haya diseñado para llevar a cabo el proceso de Enseñanza y de Aprendizaje (Pozo y Gómez Crespo, 1998; Novak, 1990).

¿Por qué no están motivados los estudiantes? No están motivados porque la enseñanza no da respuesta a sus preguntas. No responde a *¿para qué me sirve? ¿qué relación tiene lo que intentan enseñarme con mis intereses, con mis necesidades o con la carrera que intento estudiar?* Preguntas que en algunos casos provocan respuestas de los docentes como *“encontrarás respuesta a tus preguntas más adelante, o cuando avances en tus estudios y finalices tu paso por este nivel, o cuando vayas a la Universidad, o cuando seas grande ...”*, etc.

La enseñanza debe responder las preguntas de los estudiantes, no las de la academia, en este momento y no cuando grande. Sí, puede que con el transcurrir de los años se dé cuenta de la importancia que hubiese tenido profundizar sobre algún contenido del que sólo recuerda el título, pero esa ventana de oportunidad ya pasó y hoy no lo puede resolver. Al decir de Freire y Faundez,

(2013), *“Es necesario desarrollar una pedagogía de la pregunta. Siempre estamos asistiendo a clases que ponen en práctica, una pedagogía de la respuesta. Los profesores contestan a preguntas que los alumnos no han hecho”*. Nosotros, profesores de todos los niveles, respondemos en nuestras clases, nuestras propias preguntas y eso es lo que debemos cambiar.

¿Cómo son, dónde están y qué hay que hacer con las Ciencias Básicas?

Antes de seguir, es bueno aclarar que las Cs Bs están presentes con una viva presencia en los primeros años de los planes de estudio, especialmente de las carreras de nivel superior, no por capricho de los docentes o de las instituciones. Están presentes porque son necesarias desde los propedéuticos para que los estudiantes puedan progresar con sus estudios en el Ciclo Superior (aproximadamente, últimos dos años de la carrera), sin dificultades. En el nivel secundario, la presencia de las Cs Bs es menor, y en los niveles primario e inicial, aparece tenuemente con la denominación “aprestamiento”, refiriéndose a prácticas docentes que se proponen como formación previa para el abordaje de un determinado tema.

En el campo de lo que hoy la comunidad científica reconoce como “Ciencias”, tenemos una variedad que podríamos agrupar y denominar, “Básicas – Cs Bs” y otras “Aplicadas – Cs As”. Las primeras también son llamadas ciencias puras, ciencias fundamentales, ciencias de base o ciencias esenciales, y están vinculadas con la investigación que lleva los mismos agregados semánticos: investigación básica, pura, fundamental, de base o esencial. También las Cs As se vinculan con el campo de la investigación, particularmente con la investigación aplicada (Bunge, 1959; Bunge, 2006; Chalmers, 1976; Menéndez, 2017).

El concepto de Ciencia y la clasificación de sus distintas manifestaciones, ha recibido innumerables interpretaciones y aportes con la intención de dar precisiones sobre las distintas variedades. A continuación, intentaremos agregar rasgos que caracterizan a las Cs Bs y a las Cs As, con el propósito de precisar sobre el significado de cada una de ellas, de modo que hacia el final de este apartado no experimentemos dudas acerca de cuáles son las Cs Bs y cuáles son las Cs As.

Como idea que resume nuestro deseo de esclarecer sobre lo que llamamos Cs Bs, podríamos sumar a lo que ya expresamos, que es la ciencia o investigación que se lleva a cabo sin fines prácticos inmediatos, sino con el fin de incrementar el conocimiento de los principios fundamentales de la naturaleza o de la realidad por sí misma. Otra caracterización de las Cs Bs señala que su razón de ser es el “Simple ejercicio de la curiosidad” que, en general, no responde a demandas sociales y en el mismo sentido, que no tiene plazos para llevar adelante sus investigaciones. Sin embargo, en un plazo mayor o menor los resultados de la investigación básica encuentran aplicaciones prácticas. Las Cs As, a diferencia de las Cs Bs y las áreas de Desarrollo Tecnológico (Ingenierías), toman los descubrimientos de las Cs Bs para producir bienes que atienden las demandas sociales. Hay un conjunto de sucesos científicos que se pueden considerar como Cs Bs y como Cs. As. y constituyen lo que denominamos Tecnologías Básicas, como indica la figura 1. Cuando la demanda del bien no

está instalada en la Sociedad, es la misma entidad que lo diseñó y construyó, la que crea la demanda (Morita, 1987). Figura 1.

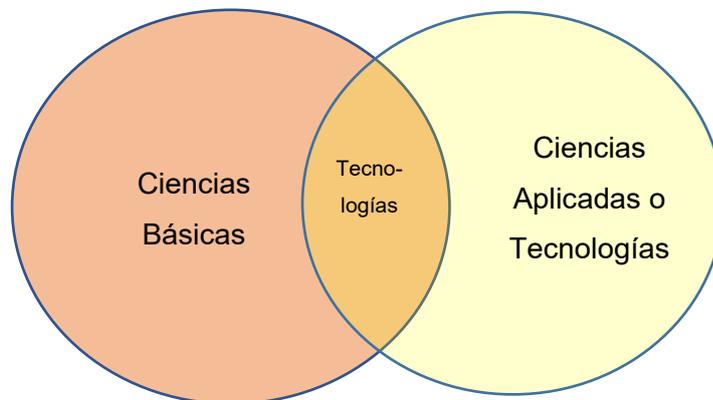


Figura 1: Las ciencias aplicadas toman los descubrimientos de las Cs Bs para producir bienes que atienden las demandas sociales.

Como ejemplo que caracteriza a las Cs Bs, narramos un suceso que ocurre cuando el científico Michael Faraday (1791-1867) presenta a la Real Sociedad Inglesa (década del 30 del Siglo XIX), la Ley de Inducción Electromagnética. Estas presentaciones se llevaban cabo con el fin de aprovechar que la entidad proporcionaba los fondos económicos necesarios para los gastos que ocasionaban las investigaciones. Faraday exhibía sus equipos en funcionamiento y en este caso ubicó sobre una mesada de laboratorio los elementos necesarios (bobina, imán, instrumento medidor de corrientes eléctricas) para llevar a cabo el experimento. Luego movió el imán respecto de la bobina, sin que se toquen, y este movimiento generó una corriente eléctrica que acusó el instrumento conectado a la bobina. A la pregunta del Ministro de Hacienda inglés William Gladstone (1809-1898) sobre el valor práctico de la inducción electromagnética, Faraday respondió: "recién ha nacido señor, déjela crecer y verá que hasta podrá cobrar impuestos sobre su uso".

Mario Bunge (ob. cit. 1959), denomina ciencias puras o básicas, a aquellas que buscan obtener conocimiento de un determinado sector de la realidad. Califica como "pura" este tipo de investigación, en la medida en que no tiene otra finalidad que la búsqueda del conocimiento excluyendo intereses prácticos. También califica estas investigaciones como "básicas" por constituir la base teórica de los conocimientos sobre la que se apoya la ciencia aplicada o la tecnología. Las Cs Bs no está atravesadas por intereses prácticos ni por una ideología particular, y su único fin es la búsqueda de la verdad. De donde concluye que la ciencia pura no tiene responsabilidades éticas respecto de las consecuencias de las aplicaciones de sus descubrimientos.

Las Ciencias Básicas en los distintos niveles del sistema educativo

Salitas de nivel inicial

La Formación Básica aparece sólo en algunos momentos de la práctica docente, con la denominación de aprestamiento: proceso de preparación que sirve de antesala para cuando llegue el momento de llevar los niños a realizar una determinada actividad. En un sentido terminológico, la palabra aprestamiento significa “estar listo”, estar preparado, y precisamente ese es su significado. Algunas de los métodos y actividades mayormente utilizados en el aprestamiento escolar son los siguientes: 1. Cuentos; 2. Poesías; 3. Conversaciones; 4. Rimas.

Nivel primario

También experimenta en su trayecto la presencia de la Formación Básica y sufre el rechazo de los niños como lo que ocurre, principalmente en el nivel superior. La diferencia está en que la escuela primaria reconoció el problema e intentó resolverlo. Como siempre algunas propuestas de solución funcionaron y otras no, pero en general los resultados fueron buenos. Hoy los niños no rechazan los métodos utilizados para el abordaje de la lectoescritura.

En la década del 50 del siglo pasado, el abordaje de la lectoescritura se iniciaba con un período de alrededor de seis meses, en el cual se trabaja con el aprestamiento de la mano. Los niños dibujaban páginas de barras inclinadas (////////////////////) de cuadraditos (oooooooooooooooo) y de círculos (O O O O O O O O O O O O O O O), con el propósito de dominar el dibujo de las letras. Luego se pasaba a otro aprestamiento, el del conocimiento de las letras y su asociación: la “m” con la “a”, “ma”; la “r” con “a”, “ra”; y así se iban formando las sílabas, luego las palabras y las famosas frases “mi mama me mima”, “el oso mimoso”, escritas en toda una página. Luego se trató de dar identidad a las letras y por ello en el aula se hablaba de la “a” de avión, la “b” de barco, la “c” de casa, pero en todos los casos los períodos de aprestamiento eran demasiado largos: recién después de seis meses de su ingreso a la escuela primaria, escribía alguna frase con sentido. Con el tiempo, tal vez demasiado tiempo, se pasaba de lo básico a lo aplicado.

Hoy los niños escriben frases, que intentan tener sentido, desde el primer día de clases. Sí, escriben a ciegas, pero escriben. Después maestros y papás tienen que corregir lo que los niños escribieron, pero lo que quiero significar es que escriben frases con sentido, desde el primer día de clases. Esto me recuerda mucho la enseñanza de la música, la metodología de enseñanza pasó de un par de años de solfeo puro prácticamente sin contacto entre alumno e instrumento, a métodos en los cuales niño e instrumento se encuentran desde el primer día de clases.

Nivel secundario

En este nivel si aparecen conocimientos que pueden considerarse como básicos en ciertas disciplinas, e incluso hay disciplinas que son básicas por sí mismas, como por ejemplo Matemáticas, Física, Química, Lengua, y un poco menos Biología. Algunas de ellas como por ejemplo la Lengua, podría no considerarse como básicas pero la necesidad que tienen de ella otras asignaturas, incluso el cuerpo de conocimientos aplicados de sí misma, hace que así se considere. Ejemplo, el cuerpo de conocimientos aplicados de la lengua, puede ocuparse de la edición de un periódico (Cs As), mientras que las reglas gramaticales y ortográficas que se consideren en su elaboración trasladan el tipo de ciencia, al campo de las Cs Bs. En consecuencia, el nivel secundario se encuentra atravesado por disciplinas totalmente básicas y otras que tienen sólo una parte de básica.

Me parece que aquí, en el nivel medio, no se ha percibido todavía la presencia de la problemática asociada a la Enseñanza de las Cs Bs. Hay mucho de básico y poco de aplicado. Si bien en algunas asignaturas como Matemáticas se intentó en general dar aplicación a los conocimientos, en general me parece que la enseñanza de la matemática sigue siendo la de hace 50 años. Sólo en algunos casos no se dan “polinomios”, “Casos de Factorio” y, los clásicos teoremas de la “Geometría Euclidiana” y “Ejercicios Combinados. Estos últimos temas son abordados con el pretexto del fin propedéutico de la Educación, pero existe una contradicción con la Ley Nacional de Educación (26.206), el año 2006. Esta Ley, de los 23 incisos de su Capítulo II “- Fines y Objetivos de La Política Educativa Nacional, sólo en el b), se refiere al “fin propedéutico” de la Educación. En el mencionado inciso, expresa *“Garantizar una educación integral que desarrolle todas las dimensiones de la persona y habilite tanto para el desempeño social y laboral, como para el acceso a estudios superiores”*. En el resto del Capítulo, el fin propedéutico no aparece.

Este análisis que se hace para la asignatura Matemáticas podría repetirse para otras asignaturas y el resultado sería similar. En general es poco lo aplicado que se trabaja en las distintas asignaturas, no se considera el entorno del alumno y el entorno social y esto es lo que provoca la falta de motivación, señalada en apartados anteriores. Para otras disciplinas podríamos mencionar:

Lengua. En lugar de que los alumnos analicen la gramática de una frase (Una oración empieza con mayúscula y termina con un punto y contiene por lo menos un verbo conjugado) debiera involucrarse a los jóvenes en actividades “con sentido” como por ejemplo el redactar un periódico escolar; concurso de poesías (sin métrica ni nada que se le parezca); elaboración de gacetillas informativas; etc.

Ciencias Sociales: la Geografía. ¿Por qué no analizar el recorrido del Río Paraná, que nace a 200 ó 300 km del Océano Atlántico y que da una vuelta enorme antes de arrojar sus aguas dicho Océano? ¿Por qué no preguntarnos qué pasa con el río desaguadero, lo que seguramente llevará a una fantástica y profunda reflexión acerca de los recursos que le son comunes a varias regiones?

Ciencias Sociales: la Historia, analicemos la historia tal como la piensa Eduardo Galeano cuando señala “*la historia es como un profeta con la mirada puesta hacia atrás. Por lo que fue, anuncia lo que será*”. En fin, quiero decir, analizar toda la historia en función de las causas que provocaron los hechos históricos y las consecuencias posteriores que provocaron esos hechos. Y de paso, porque no difundimos un poco más nuestra historia nacional, regional y popular.

Nivel superior (terciario)

Este nivel es muy importante, porque en él se forman los profesores del nivel secundario: los docentes que tienen que encargarse en los próximos años, del fenomenal cambio que debe darse en el nivel secundario: pasar de lo básico lo aplicado.

Nivel superior (Universidad)

Analizamos solo la Formación de Ingenieros en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba. Entre el Ciclo de Nivelación y el primer año, se proponen las siguientes asignaturas: Física; Ambientación Universitaria; Matemática; Matemática I (álgebra y geometría analítica); Química; Introducción a la ingeniería; Análisis I; Informática; Física I y Análisis II. Claramente se ve un gran porcentaje de materias consideradas del campo de las Cs Bs y sólo una del campo de la Ingeniería.

Decíamos al inicio de este trabajo que la enseñanza de las Ciencias Básicas puede resultar un problema y que cuando se indaga sobre el motivo del problema, nos encontramos que los alumnos no están motivados. Sin embargo, también señalamos la posibilidad de proponer estrategias educativas que minimicen falta de motivación. Cuando expreso minimizar el problema, estoy diciendo eso, “*minimizar la falta de motivación*”, no que las Cs Bs desaparezcan totalmente de los planes de estudio. Las Ciencias Básicas deben estar presente con distinta intensidad, en todos o casi todos los niveles del sistema educativo.

La falta de motivación cuando enseñamos las Cs. Bs.

“Los alumnos no aprenden porque no están motivados, pero a su vez no están motivados porque no aprenden”. No es fácil romper este círculo vicioso. Si logramos con nuestra práctica docente, por ejemplo, con el planteo de una situación problemática,

- Provocar una sorpresa en el alumno, es decir, algo inesperado e incluso anti intuitivo.
- Generar en el alumno curiosidad en relación con las problemáticas planteadas, es decir, dejar una duda para la cual el alumno intentará encontrar respuesta.
- Que el alumno pueda vincular las situaciones problema y sus soluciones, con su entorno y su cotidianeidad,

se incrementará su interés por la problemática propuesta, y se sentirá motivado para continuar con sus estudios. Estaremos en presencia de una estrategia docente que tiene sentido para el alumno y, en consecuencia, también para el docente. Figura 2.

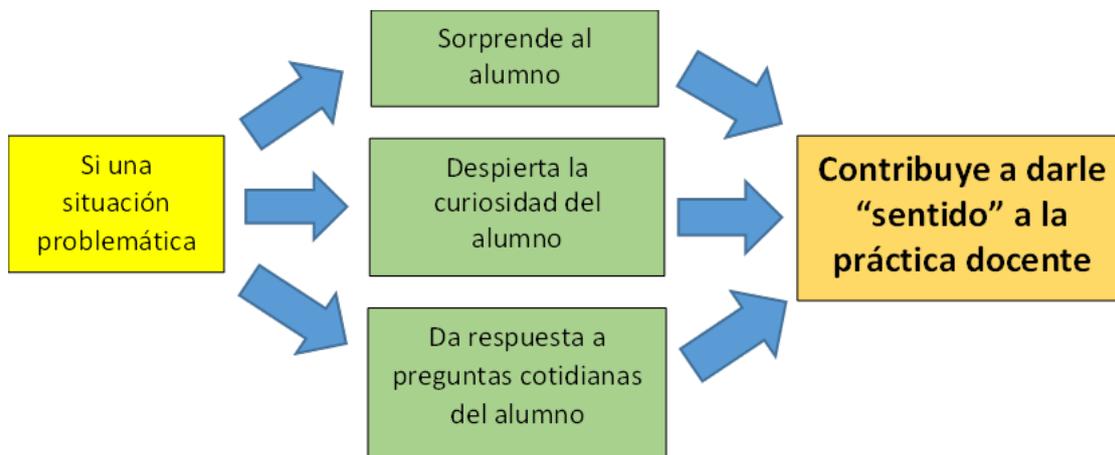


Figura 2: ¿Cómo darle sentido a la práctica docente?

Enseñanza de las Cs. Bs. con sentido

Las conductas de las personas están fuertemente ligadas a las emociones y motivaciones y, por otro lado, también a los valores. Conductas, valores, motivaciones y emociones, se interrelacionan en una cuarteta de relación causa efecto (Henson y Eller, 2000; Dalri y Mattos, 2008; Casassus, 2015; González y otros, 1996). Es posible señalar, sin necesidad de demostración, que las emociones influyen en las motivaciones, éstas en las conductas y que todas (conductas, emociones y motivaciones) están muy relacionadas directa o indirectamente con los valores del individuo. Como ejemplos sencillos, podemos señalar que se requiere de motivación y una especie de emoción para que un alumno se proponga estudiar un tema o para que esté atento en una clase, para que un escritor escriba un libro, o para que un docente prepare sus clases. Seguramente la motivación y la emoción presentes en los individuos mencionados en estos ejemplos estarán fuertemente vinculadas con sus valores. Figura 3.

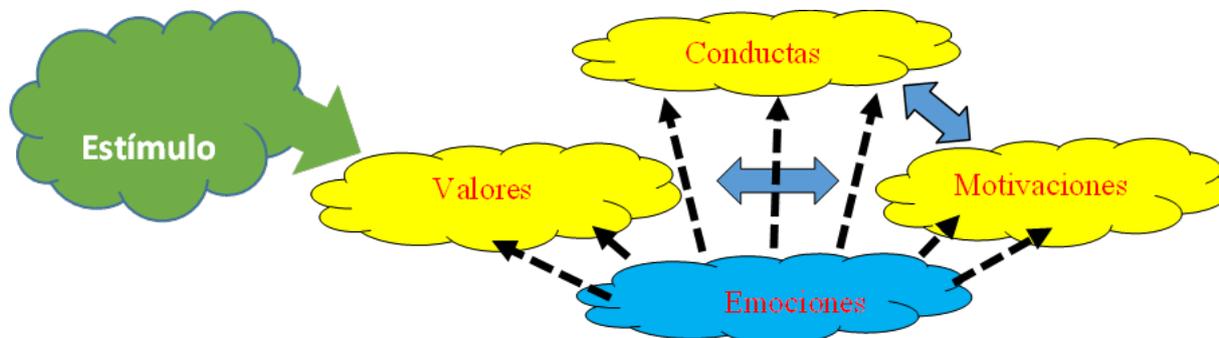


Figura 3: el estímulo externo, interactúa con los valores y motiva en consecuencia. Luego la motivación motoriza la conducta.

Finalmente, nosotros utilizaremos la expresión “Enseñanza de las CB con Sentido” considerando al docente y al alumno: para el docente, el “sentido” se pondrá de manifiesto a partir de la conducta del alumno, es decir del interés que despierte en él la propuesta; y para el alumno, cuando encuentre sentido (significado) a la tarea que está realizando y por ello despierte su interés. Éste dependerá de la interacción positiva que la propuesta logre con los valores del alumno, siendo deseable que provoque emociones que motiven. Consideramos que el alumno tiene el derecho, además del deber, de preguntarse el “por qué” de lo que está realizando y de buscar una explicación, que entendemos estará vinculada con sus valores y que proporcionará la motivación y emoción que desencadenará su conducta. Si el alumno no encuentra sentido a la propuesta, la misma no puede tener sentido para el docente, ya que ésta se diseña para motivar al alumno.

Acordado el cambio de implementar una “*Enseñanza de las Cs Bs con sentido*”, ¿cómo actuamos para lograrlo?: 1. Actuando como profesionales ya que la docencia es una profesión; 2. Planificando los cambios, es decir la intención no debe ser espasmódica, debe ser permanente y planificada; 3. Debemos estar atentos a no reforzar con nuestro comportamiento, aquellas actitudes que cuestionamos en los alumnos (naturalmente que no lo hacemos de manera deliberada, pero si podemos estar haciéndolo de manera implícita).

Reflexión final

Como señalamos al principio de este trabajo, las Ciencias denominadas Básicas (CsBs), están presentes en todos los niveles del sistema educativo. En algunos casos, niveles educativos, aparecen con mayor fuerza y en otros con menos, y hasta pueden pasar desapercibidas. Cuando se analizan los resultados de su enseñanza, se advierte que no son buenos, y cuando se intenta hacer un diagnóstico de los motivos que provocan dichos resultados, se advierte que, si bien son variadas las causas del mal rendimiento de los alumnos, la falta de motivación es el principal motivo del fracaso.

Como idea sospechada pero no investigada, cierta información que se apoya en comentarios de quienes han trabajado en la enseñanza de las Cs Bs, en distintos niveles, se puede expresar que la falta de motivación de los alumnos es una constante en todos los niveles del sistema educativo y en todas las instancias de enseñanza de las Cs Bs. Ahora bien, cuando intentamos conocer el porqué de la presencia de la falta de motivación, nos encontramos que se trata de un desencuentro entre los intereses de los alumnos y el modo como se presenta para su abordaje el objeto de estudio.

Así como mencionábamos que los niños querían aprender a leer y escribir en la escuela y durante el primer semestre de clases, el aprestamiento planificado sólo les hacía tener clases de dibujo de palotes, cuadrados y círculos y, que las academias de música se tomaban años para que el alumno aprendiera al solfear, sin tener contacto alguno con el instrumento que había elegido para interpretar, también en la ingenierías y otras carreras (Biología, Bioquímica, Farmacia, Geología, etc.), los alumnos en su formación básica, reciben clases de Matemática, Física y Química, y muy poco de

la carrera elegida. Si acercamos la problemática de las Cs As, a las clases de Cs Bs., si seleccionamos situaciones de aplicación en general para sorprender a los alumnos, tal como lo expresamos en la figura 2, si tomamos problemáticas de su entorno, seguramente la práctica docente tendrá “sentido” para el alumno y para el docente. Ya no cuestionaremos las Ciencias Básicas, aceptaremos que estén presentes con distinta intensidad en la formación básica de las distintas carreras, y los alumnos no expresarán “falta de motivación” en este trayecto de su recorrido por las aulas.

Referencias

Bunge, M., 1959. *La ciencia. Su método y su filosofía*. ISBN 9788492422593. Editorial Laetoli. Navarra. España. Páginas 144.

Bunge, M., 2006. *100 ideas. El libro para pensar y discutir en el café*. Editorial Sudamericana. ISBN 950-07-2762-5. Buenos Aires. Argentina. Pág. 255.

Casassus, J., 2015. *La Educación del ser Emocional*. Editorial Índigo. Cuarto propio. I.S.B.N. 978-956-260-398-0. Santiago. Chile. Páginas: 292.

Chalmers, A., 1999. *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Siglo Veintiuno de Argentina Editores. ISBN 987-98478-0-6

Dalri J. y Mattos, C., 2008. Relaciones entre motivación, valor y perfil conceptual: un ejemplo. Memorias de SIEF IX. ISSN 978-987-22880-4-4. Páginas: 11p.

Freire, P y Faundez, A., 2013. *Por una pedagogía de la pregunta*. Editorial Siglo XXI. ISBN 978-987-629-327-3. Buenos Aires. Argentina. Páginas: 221.

González, R.; Valle Arias, A.; Núñez Pérez, L.; González-Prienda J.; 1996. Una aproximación teórica al concepto de metas académicas y su relación con la motivación escolar. *Psicothema*, Vol 8, nº 1, pp.45-61. ISSN 0214-9915.

Henson, K. y Eller, B., 2000. *Psicología Educativa para la Enseñanza Eficaz*. Internacional Thompson Editores, S.A. de C.V. México. Páginas 554.

Ley N° 26.206 de Educación, 2006. *LEY DE EDUCACIÓN NACIONAL*. Congreso Nacional, República Argentina.

Menéndez, V., 2017. *Mejorando la Enseñanza de la Física*. Editorial Autores Argentinos. ISBN 978-987-711-850-6. Buenos Aires. Argentina. Páginas: 260.

Morita, A., 1987. *Made in Japan*. ISBN 10: 8486311810 - ISBN 13: 9788486311810 Editorial Versal. Madrid. España, Páginas, 442 s.

Novak, J., 1990. *Teoría y Práctica de la Educación*. Editorial Alianza Universitaria. IV reimpresión. Madrid, España, 175p.

Pozo, J. y Gómez Crespo, A., 1998. *Aprender y enseñar ciencia*. Ediciones Morata S.L. ISBN 84-7112-440-8. Madrid. España. Páginas: 331.

LABORATORIOS REMOTOS: RETOS Y OPORTUNIDADES

Toller, Roque Matías; Velasco Mazurier, Gonzalo Joaquín; Benitti, Martín Ignacio; Chezzi, Carlos María; Penco, José Jorge.

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Concordia

GIMOSIC – Grupo de Investigación en Modelado, Simulación y Control

Salta 277, Concordia, Entre Ríos, Argentina

gimosic@frcon.utn.edu.ar

Eje temático: estrategias didácticas basadas en la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como recursos didácticos en tiempos de pandemia.

Palabras clave: laboratorio remoto, volante de inercia, sensores, actuadores, educación a distancia.

Resumen

En este artículo se comparte la experiencia acumulada por el Grupo de Investigación a lo largo de la primera etapa del proceso de desarrollo de un Laboratorio Remoto para la cátedra Física I que se dicta en la Facultad Regional Concordia.

Un **laboratorio remoto** es un laboratorio que cuenta con equipos y dispositivos reales, que pueden ser controlados desde una página web con acceso desde cualquier lugar geográfico y dispositivo móvil tan sólo con una conexión a Internet, al mismo tiempo que puede visualizarse el funcionamiento del equipo controlado mediante una cámara situada en el mismo recinto del laboratorio.

En el marco de un programa para desarrollar laboratorios remotos en la Argentina, iniciado en 2011 por la Regional Buenos Aires de la Universidad, se originó en 2018 el proyecto denominado “Laboratorio Remoto de Física” (Algieri C. y otros, 2018). Siendo la Regional Concordia una de las sedes participantes, se planteó una experiencia piloto para poner en línea el experimento del “Volante de Inercia”. Esta actividad, que forma parte de la asignatura Física I en las carreras de Ingeniería, consiste en determinar el momento de inercia de un volante de acero, que gira arrastrado por una pesa vinculada a una cuerda enrollada sobre el eje. A los efectos del Trabajo Práctico se propone a los estudiantes el cálculo mediante los métodos geométrico, cinemático-dinámico y energético, para comparar los tres resultados obtenidos (Benitti y Blanc, 2019).

El objetivo del proyecto contempla la ejecución remota de la experiencia de forma que pueda ser realizada a la distancia por cualquier estudiante. Finalizada la misma el sistema debe quedar disponible para repetir el experimento en una siguiente instancia, por lo que debe reiniciarse ubicando todos los elementos en sus posiciones originales, de modo automático.

El desarrollo se planteó en dos etapas. En esta primera se logró construir el sistema de control del dispositivo mecánico, con la selección de los sensores, actuadores, el hardware auxiliar y el software necesario para accionar el mecanismo y obtener la información de las variables requeridas para los cálculos posteriores (Toller R. y otros, 2019). En la segunda etapa se prevé el diseño e implementación de una interfaz de comunicación entre el sistema y el estudiante que realiza la experiencia, incluyendo la imagen de una cámara para observar en tiempo real la marcha del experimento. También se prevé la incorporación de un servidor de la aplicación y el software para la conexión a Internet y su accesibilidad.

Para las señales de control de todo el dispositivo se adoptó una plataforma de hardware de bajo costo y sencilla programación como son las placas Arduino. Para la detección del movimiento del volante se ensaya un módulo basado en un sensor óptico y un encoder del tipo incremental acoplado al eje de rotación, para determinar los valores de posición, velocidad y aceleración.

Las pruebas realizadas han verificado el correcto funcionamiento de los procesos parciales ya implementados, habiéndose concretado una primera experiencia frente a los estudiantes durante el presente ciclo lectivo.

Introducción

El contexto sanitario mundial ha provocado que la educación formal se aleje por un tiempo del encuentro físico que representan los salones de clases. La remotización de la experiencia formativa ha sido común en todos los niveles educativos y, por extensión, las carreras de ingeniería no han escapado de ello. Una de las consecuencias negativas de este escenario es la imposibilidad de continuar con las varias experiencias de laboratorio que proponen diferentes asignaturas de este tipo de carreras y de las STEM¹ en general, resignando así la oportunidad de contribuir con prácticas, técnicas y tecnología a la formación del estudiante.

Alternativas encontradas por los docentes a cargo de llevar adelante los antiguos laboratorios incluyen simulaciones interactivas en Internet y experiencias propias sobre los fenómenos objetivo de experimentación. Algunos inconvenientes derivados de dichas experiencias son tanto la poca fidelidad de las simulaciones al seguir modelos matemáticos invariantes en el tiempo e insensibles ante los múltiples factores del mundo real, como el bajo control que se puede ejercer, como instructor, sobre una experiencia en la que el estudiante debe disponer de los elementos, desarrollar el laboratorio y obtener las mediciones por sus propios medios, desafíos que escapan a las intenciones iniciales del trabajo asignado. Es aquí donde se propone la implementación de laboratorios remotos (LR) como solución a los problemas de representatividad de las experiencias y de control sobre las condiciones de preparación, funcionamiento y sensado de las mismas. Un **LR** es un experimento

¹ Science, Technology, Engineering and Mathematics

real que se ha automatizado en su operación y mediciones, siendo posible observar mediante transmisión directa de video todo el procedimiento en tiempo real. Asimismo, debe permitir recabar datos y resultados pertinentes al trabajo mediante una interfaz web conectada a Internet (Calvo Gordillo y otros, 2008).

En la sede de la Facultad Regional Concordia de la Universidad Tecnológica Nacional se ha desarrollado una experiencia para ejecutar en la modalidad de LR, orientada a todas las carreras de Ingeniería que se imparten. En la misma se estudia el fenómeno de la dinámica rotacional de un cuerpo rígido basada en un volante de inercia, con experimentación particular en laboratorio (Benitti y Blanc, 2019). Actualmente la experiencia se encuentra en un estadio de automatización satisfactoria en la que prácticamente no se requiere intervención humana directa sobre el accionamiento, el sensado y la restauración del sistema a sus condiciones iniciales. Asimismo, ha sido posible recabar la información sobre el tiempo de caída de la pesa, el desplazamiento y la velocidad de la misma.

Adicionalmente la alternativa en desarrollo propone la utilización de plataformas de hardware de muy bajo costo y el empleo de software libre (Farah y otros, 2015).

Se identifican las siguientes etapas a realizarse para considerar finalizada la primera versión del Laboratorio Remoto:

1. Desarrollo de una interfaz gráfica para la visualización vía web,
2. Desarrollo del protocolo de conectividad para lograr una correcta comunicación entre el estudiante y el dispositivo real.
3. Elaboración de un sistema de turnos para administrar la demanda de utilización del sistema.

Materiales y métodos

El sistema implementado para automatizar el dispositivo del volante incluye un solenoide para aplicar un freno mecánico, un brazo metálico pivotante con su propio solenoide de accionamiento sobre el cual está montado el motorreductor, un dispositivo electrónico (encoder) compuesto por un sensor óptico y una rueda dentada montado sobre el eje del volante, y dos interruptores mecánicos para detectar el comienzo y el final de la carrera de la pesa. En la figura 4 se pueden observar todos los componentes mencionados excepto el interruptor de final de la carrera.

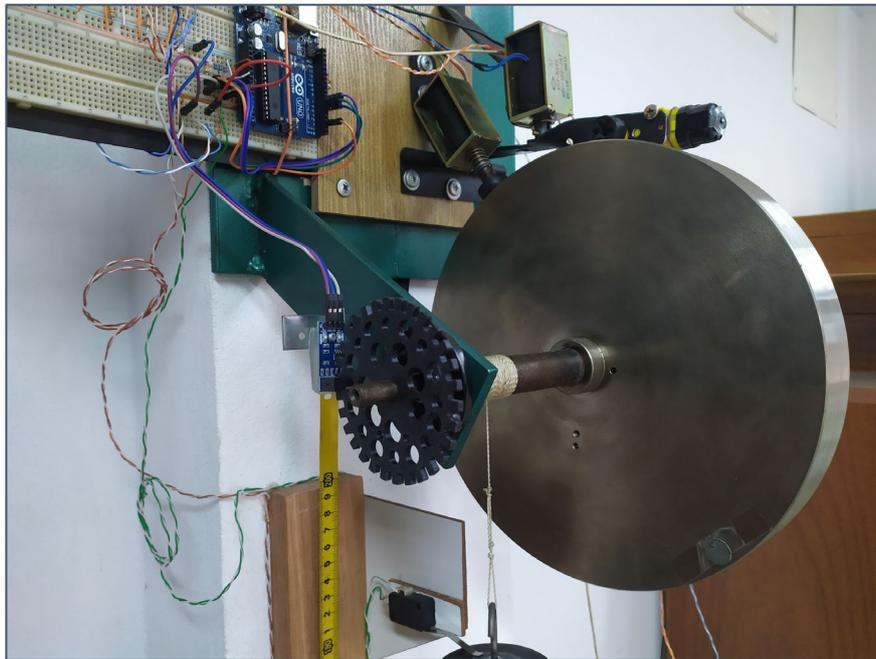


Figura 4: sistema de automatización.

Actualmente, el laboratorio de “volante de inercia” se encuentra satisfactoriamente automatizado en su sensado y accionamiento, pudiendo recabar el tiempo total de descenso de la pesa que cuelga del eje para luego estimar el momento de inercia del volante por métodos cinemáticos y dinámicos. Los actuadores del sistema son controlados mediante una placa de hardware de muy bajo costo y fácil disponibilidad. El programa de control del dispositivo mecánico fue realizado mediante un entorno de programación mediante la utilización de software libre.

Con el objetivo de verificar y evaluar el desarrollo de la experiencia en cuanto a la apreciación de los estudiantes, el día 23 de agosto de 2021 se realizó una práctica de laboratorio para los estudiantes de la asignatura Física I de las carreras de ingeniería, implementando la experiencia del volante de inercia. En la misma, fue utilizado el sistema automatizado en su estado actual de desarrollo para accionar el experimento y sensar los datos relevantes para el trabajo asignado.

Los resultados obtenidos se extendieron a la clase a través de la observación de los gráficos de salida en la interfase del monitor serie proporcionado por el programa de la placa controladora. En la Figura 5 se puede observar el gráfico de evolución de las energías y en la Figura 6 se observa el gráfico de variación de la posición de la pesa.



Figura 5: gráfico de energías.

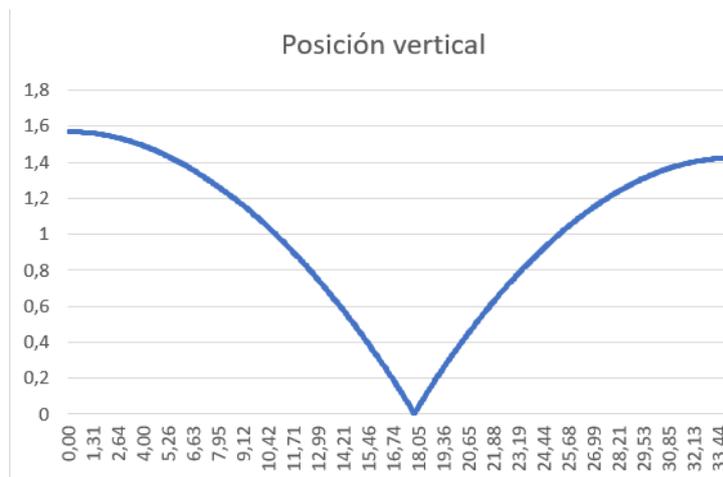


Figura 6: gráfico de posición de la pesa.

Conclusiones

Actualmente muchos estudiantes toman una actitud pasiva frente a la ejecución de las experiencias de laboratorio, lo que hace pensar que podrían tener inconvenientes a la hora de desarrollar la experimentación de manera autónoma. Sin embargo, la actividad remota tiende a mejorar la capacidad de autogestión de las prácticas.

El desarrollo y puesta en funcionamiento de los aspectos técnicos y pedagógicos de los laboratorios remotos conlleva un trabajo que demanda un tiempo considerable para la coordinación entre el equipo desarrollador y el equipo docente.

Un inconveniente del sistema propuesto es el requerimiento de que el estudiante posea las herramientas de acceso adecuadas para la visualización web. Se debería analizar cuidadosamente si es adecuada la implementación en el contexto educativo, económico y social que se encuentre la organización.

La práctica de laboratorios a través de un laboratorio virtual representa una oportunidad para desarrollar competencias, como la autonomía en el aprendizaje y destrezas cognitivas generales y específicas.

Por otro lado, todo el saber hacer (know-how) adquirido durante el desarrollo y puesta en funcionamiento de la experiencia es aplicable a otras prácticas de laboratorio, lo que permite acotar los tiempos para la puesta en funcionamiento de futuros laboratorios remotos.

La modalidad remota permite la deslocalización de los laboratorios, reduciendo costos en las instalaciones de las instituciones que formen parte de un sistema interconectado que permita a los estudiantes de una organización acceder a laboratorios de otra.

Por último, una cualidad que fortalece a la institución que aplica el laboratorio remoto es la posibilidad de vinculación con otros centros y niveles de estudio, facilitando, por ejemplo, la articulación entre las escuelas secundarias y la universidad.

Referencias

Algieri, C.; Pagura, M.; Álvarez, R.; López, A.; Machado, R.; Alloatti, M.; González, C.; Sznajdleder, P.; Sugezky, L., Sevillano, M.; Ferrazo, R. (2018), *Laboratorios Remotos: aplicación de TICs para la mejora educativa*. Actas del III Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Básicas III CIECiBa, Concordia, Argentina. Pág. 306-311.

Benitti, M. I.; Blanc, C. H. (2019), *Dinámica Rotacional*. Guía de trabajo práctico de laboratorio. Cátedra de Física I. Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concordia, Argentina.

Calvo Gordillo, I.; Zulueta Guerrero, E.; Gangoiti Gurtubay, U.; López Guede, J. M. (2008). Laboratorios remotos y virtuales en enseñanzas técnicas y científicas. *Ikastorratza, e-Revista de didáctica*, ISSN-e 1988-5911, N° 3, 21 págs.

Cantarell, S. del D. (2001), *Impacto de la educación a distancia en el nuevo contexto sociocultural*. Revista de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Catamarca, Argentina. Vol. VII, N° 10, Año 7. Pág. 169-174.

Farah, S.; Benachenhou, A.; Neveux, G.; Barataud, D. ; Andrieu, G. ; Fredon, T. (2015). *Real-time microwave remote laboratory architecture*. European Microwave Conference (EuMC).

Gadzhhanov, S. D.; Nafalsky, A.; Nedic, Z. (2014), *Remote Laboratory for Advanced Motion Control Experiments*. International Journal of Online and Biomedical Engineering (iJOE), Vol 10, Issue 5. Pág. 43-51.

Toller, R. M.; Velasco Mazurier, G. J.; Benitti, M. I.; Chezzi, C. M.; Penco, J. J. (2019), *Laboratorios remotos: Nuevo Paradigma de Enseñar y Aprender a la Distancia*. Actas del IV Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Básicas IV CIECiBa, Paysandú, R. O. del Uruguay.

EL CINE (Y LAS SERIES) COMO HERRAMIENTA PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BÁSICAS: UN EJEMPLO EN LAS ÁREAS DE MATEMÁTICA Y PROBABILIDAD

Castro, Sebastián

Universidad de la República (UDELAR) / Departamento de Matemática y Estadística del Litoral (DMEL)

50000, Salto, Uruguay

scaastro@unorte.edu.uy

Palabras clave: enseñanza, motivación, cine, Matemática, Probabilidad.

Resumen

Con el objetivo de lograr una mayor motivación en los/as estudiantes de cursos de Ciencias Básicas, se presenta una propuesta que utiliza el Cine y las Series como herramienta para ilustrar conceptos de dichas ciencias. Para que la propuesta sea efectiva, se considera que en su implementación debería haber un adecuado balance entre el desarrollo de los conceptos científicos y el contexto y la importancia de los mismos en la pieza audiovisual elegida. Teniendo en cuenta además el nivel educativo en el que se desarrolle la experiencia y el formato y tiempo disponible para la misma. A modo de ejemplo, se considera una escena de la película 21 Blackjack para ilustrar el famoso problema de las 3 puertas en el área de la Probabilidad. Por un lado, esta escena muestra un problema que se utiliza frecuentemente en el aula y en la bibliografía académica para ilustrar conceptos como el de probabilidad y probabilidad condicional, así como algunas (aparentes) paradojas asociadas. Por otro, la escena ocupa un rol importante en el desarrollo de la película que invita a reflexionar sobre otros aspectos de la misma.

Introducción

Una de las principales dificultades que surge en la enseñanza de las Ciencias Básicas a nivel universitario y posiblemente en otros niveles, sobre todo en aquellas carreras donde estas ciencias son instrumentales, consiste en lograr la motivación de los/as estudiantes para el estudio de las mismas. Por ejemplo, en las carreras de Ingeniería la Matemática (a través de los cursos de Cálculo, Álgebra Lineal, Métodos Numéricos, Probabilidad y Estadística, etc.) si bien es fundamental, tanto en buena parte de los contenidos específicos que se cubren como en la formación general que se aprende con estos contenidos (la “forma de pensar” que se adquiere al estudiar Matemática), quienes cursan estas carreras a veces no tienen esta motivación (al menos al principio). Al mismo tiempo, puede ser difícil para docentes de Ciencias Básicas encontrar aplicaciones que se vinculen con la especificidad de la carrera donde está inserto el curso que imparte, sea por propio desconocimiento del docente o por lo básico o inicial de los contenidos del curso en relación con la carrera.

En este contexto, el objetivo de lograr la motivación de estudiantes hacia el aprendizaje de las Ciencias Básicas nos puede llevar a buscar otras herramientas, complementarias, que intenten relacionar tales ciencias con disciplinas, áreas o temas conocidos por ellos/as previamente. En este sentido, el Cine y las Series (en términos generales) suelen tener cierto atractivo para el público joven, en particular estudiantes de ciencias. De esta forma surge la idea de vincular el Cine y las Series con la enseñanza de las Ciencias Básicas.

Algunos antecedentes (Cine y Ciencia fuera del aula)

Con esta idea en mente, durante el segundo semestre de 2017 un grupo de docentes y estudiantes de Ciencias Básicas (Biología, Física y Matemática principalmente) y Sociales de la Universidad de la República, llevamos adelante en la ciudad de Salto/Uruguay un ciclo denominado Cine y Ciencia donde la idea principal era que un docente formado en cierta área presentara una película que desarrollara uno o más conceptos vinculados con su especialidad, haciendo una breve introducción y luego dejando un espacio de intercambio entre los presentes al final de la proyección de la misma.

El ciclo transcurrió en forma paralela e independiente de los cursos y el programa puede consultarse en <http://www.unorte.edu.uy/?q=node/2803>. La experiencia consideramos que fue en general muy exitosa, aunque esperábamos una concurrencia un poco mayor. Durante el desarrollo de la misma, se presentó la propuesta del ciclo en el II CIECiBa 2017.¹

Un vínculo alternativo (Cine y Ciencia dentro del aula)

Una variante de la propuesta anterior consiste en tratar de llevar al aula una película o una serie donde se desarrollen uno o más conceptos vinculados al curso en el que el/la docente está trabajando. Esta idea la trabajamos en el *Taller de Apreciación cinematográfica y series para docentes* que se realizó en abril de 2021 también en la ciudad de Salto.² En dicho taller participaron docentes de distintos niveles (primario, secundario y terciario) y de distintas áreas (no sólo Ciencias Básicas). La idea entonces en esta presentación consiste en mostrar el trabajo final de dicho taller como un ejemplo de ciertas cosas que se podrían hacer en el aula de clase, vinculado el Cine y las Series con los contenidos de los cursos de Ciencias Básicas, con el objetivo de lograr una mayor motivación hacia el aprendizaje de las mismas. La propuesta seguramente no sea del todo novedosa, aunque puede contribuir a la discusión sobre la motivación en la enseñanza de las Ciencias Básicas y aportar un ejemplo concreto en su implementación.

¹ https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/10628/1/CIECIBA2017_trabajos_completos.pdf

² <https://diarioelpueblo.com.uy/se-prepara-un-taller-de-apreciacion-cinematografica-y-series-para-docentes/>

21 blackjack y el (famoso) problema de las 3 puertas



Figura 7: portada de la película 21 Blackjack

En este caso, se toma como elemento motivador la película 21 Blackjack para, a partir de una escena de la misma, presentar un conocido problema en el área de la Probabilidad: el problema de las 3 puertas (o problema de Monty Hall). Para ello primero se presenta la película y la historia (real) sobre la que está basada. Luego se muestra la escena de interés donde se enuncia el problema de las 3 puertas, de mucha relevancia en el desarrollo de la trama de la película, y se muestran distintas estrategias de resolución. Por último, se comentan algunas posibles fuentes de sorpresa o de equivocación que surgieron al intentar resolver este problema (de las cuales deriva su fama).

La película

21 blackjack es una película del año 2008 dirigida por Robert Luketic y protagonizada por Jim Sturgess, Kevin Spacey, Kate Bosworth y Laurence Fishburne. Está inspirada en una historia real, la del equipo de Blackjack del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) y otras universidades, contada en el libro *Bringing Down the House* de Ben Mezrich. Allí se describe cómo utilizaron técnicas de conteo de cartas y estrategias sofisticadas, basadas en matemáticas avanzadas, para vencer a los casinos de todo el mundo, en el Blackjack.³

Sinopsis⁴: Ben Campbell, un estudiante del MIT, fue aceptado en la Escuela de Medicina de Harvard. Él es entrevistado como potencial candidato para la prestigiosa Beca Robinson Scholarship, la que cubrirá todos sus gastos en la escuela⁵. Durante una clase de matemáticas avanzada, el Profesor Micky Rosa desafía a Ben a que resuelva un famoso problema de probabilidad y Ben lo resuelve con éxito. Luego, Rosa invita a Ben a convertirse en el quinto miembro del Equipo de Blackjack. El equipo utiliza un complejo lenguaje de señas con las manos y "grandes jugadores"

³ https://es.wikipedia.org/wiki/21_blackjack

⁴ <https://www2.innovacioneducativa.upm.es/pensamientomatematico/node/203>

⁵ La educación universitaria, a diferencia de Argentina o Uruguay, ¡No es gratuita en Estados Unidos!

quienes cuentan las cartas y ganan haciendo las apuestas de dinero en varios casinos de Las Vegas. Cole Williams, un experimentado jefe de seguridad del casino con un sólido conocimiento de estrategias y sistemas de conteo de cartas, supervisa al equipo de blackjack, sobre todo a Ben.

Blackjack: las reglas del juego⁶



Figura 8

También llamado 21, es un juego de cartas inglesas que consiste en sumar un valor lo más próximo a 21 pero sin pasarse. En un casino cada jugador de la mesa juega únicamente contra el crupier, intentando conseguir una mejor jugada que este (más próxima a 21). Las cartas numéricas suman su valor, las figuras suman 10 y el As vale 11 o 1, a elección del jugador. Cada uno de los jugadores dispone de un casillero marcado en el tapete para realizar su apuesta antes de recibir las 2 cartas iniciales de cada mano.

La historia real y una serie de TV que la cuenta



Figura 9

⁶ <https://es.wikipedia.org/wiki/Blackjack>

Desafiando Las Vegas es una serie de televisión que se estrenó en el canal The History Channel en Estados Unidos en 2004. La serie abarca las grandes trayectorias de personas que han hecho dinero, a veces de manera ilegal, en los casinos. En el episodio Desafiando a Las Vegas - MIT, el equipo de Blackjack⁷ se cuenta la historia real en la que está basada la película. Como documento histórico este capítulo de la serie documental representa un mejor material que la película.

El problema de las 3 puertas

En una de las escenas iniciales, el profesor Micky Rosa reconoce las habilidades matemáticas de su estudiante Ben Campbell (lo cual resulta decisivo para su posterior reclutamiento) al plantearle el problema de las 3 puertas⁸. En este problema, el concursante debe elegir una puerta entre tres (todas cerradas) y el premio consiste en llevarse lo que se encuentra detrás de la puerta elegida. Se sabe con certeza que tras una de ellas se oculta un automóvil, y en las otras dos hay cabras. Una vez que el concursante haya elegido una puerta, el presentador, que sabe lo que hay detrás de cada puerta, abrirá una de las otras dos en la que haya una cabra y le dará la opción al concursante de cambiar, si lo desea, de puerta. Con el objetivo de maximizar sus posibilidades de ganar el automóvil, ¿debería el concursante mantener su elección original o escoger la otra puerta que le ofrecen?



Figura 10: el problema de las tres puertas.

En el contexto de la película, este problema es planteado por el profesor Micky Rosa al estudiante Ben Campbell luego de que este último ha respondido una pregunta de contenido más bien histórico, que puede demostrar cierto interés del estudiante en la Matemática, pero no necesariamente manejo de los conceptos (en particular los del azar y la Probabilidad, que es lo que le interesa al docente en cuestión).⁹

⁷ Que puede verse en YouTube: <https://www.youtube.com/watch?v=TvGb6VV63oI>

⁸ También conocido como problema de Monty Hall.

⁹ Se puede ver la escena en: <https://www.youtube.com/watch?v=BzAhrFrnpGM>



Figura 11

Solución al problema de las 3 puertas

En un principio (y asumiendo equiprobabilidad entre las opciones), la probabilidad de que el concursante escoja en su primera oportunidad la puerta que oculta el auto es de $1/3$, mientras que la probabilidad de que se encuentre en una de las puertas que no ha escogido es de $2/3$. ¿Qué debería hacer el concursante si le dieran la posibilidad de cambiar su elección por las otras 2 puertas (por ambas)? ¿Qué cambia cuando el presentador muestra una cabra tras una de las otras dos puertas? La siguiente figura ilustra el hecho de que al cambiar de puerta se gana 2 de 3 veces el automóvil, mientras que si no se cambia se gana en 1 de 3.

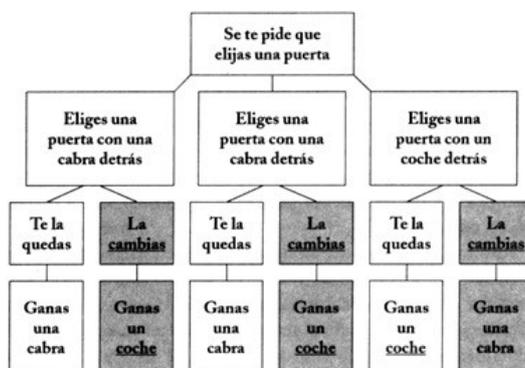


Figura 12

Una forma quizá más clara de verlo es replantear el problema en una situación un poco más extrema. Si en lugar de haber sólo 3 puertas hubiese 100 (pero sólo una con un automóvil), y tras la elección del concursante de 1 puerta el presentador abriese 98 de las restantes para mostrar que detrás de ellas hay 98 cabras. Si no cambiase su elección, el concursante ganaría el auto sólo si lo ha escogido originalmente (1 de cada 100 veces), mientras que, si la cambia, ganaría si no lo ha escogido originalmente (y por tanto es lo que resta tras abrir las 98 puertas), ¡99 de cada 100 veces!

¿Por qué puede resultar sorprendente la solución?¹⁰

Un razonamiento, a veces intuitivo, nos puede llevar a la conclusión errónea de que en última instancia como hay dos puertas, una con el auto y otra con la cabra, y no sabemos en cuál de las dos está el auto, podemos pensar que cada una tiene 50\% o 1/2 de probabilidad. La equivocación puede provenir de pensar que cuando nos ofrecen cambiar de puerta, entonces es como si hubiera empezado un nuevo juego en el que el presentador toma el auto y decide ahora al azar en qué puerta de las dos que quedan colocarlo (ignorando la información anterior o el evento que condiciona). También podría ocurrir que alguien prefiera no cambiar de puerta por una reacción emocional, no racional o de desconfianza hacia el entrevistador. Precisamente, esto parecer ser lo que en la película el profesor evalúa del estudiante al plantearle este problema, para incorporarlo a un equipo en el que las tensiones y el uso racional de la información son fundamentales (no seguir apostando cuando el análisis probabilístico lo sugiere, independientemente de las rachas).¹¹

Referencias

Cerdeiriña, I. (2017). *Cine para la enseñanza de la Probabilidad y Estadística, tesis de Maestría*. Universidad de Cantabria, Facultad de Educación. Ciudad Autónoma de Cantabria, España.

Domínguez, L. y Larrosa W. Compiladores (2017). II Congreso Internacional de la Enseñanza de las Ciencias Básicas. Trabajos completos. Recuperado de https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/10628/1/CIECIBA2017_trabajos_completos.pdf.

Rojo, A. (2012). Entrevistas en la Televisión Pública (de Argentina). Recuperado de

- <https://www.youtube.com/watch?v=GH70eFhAK-0> (parte 1)
- https://www.youtube.com/watch?v=axBs9aD_chk&t=425s (parte 2, incluye problema de las 3 puertas)

Blog Aula de pensamiento matemático: <https://www2.innovacioneducativa.upm.es/pensamientomatematico/node/203>.

¹⁰ Lo cual da fama al problema: https://es.wikipedia.org/wiki/Problema_de_Monty_Hall.

¹¹ Al respecto es muy interesante también lo que sucede en esta entrevista: https://www.youtube.com/watch?v=axBs9aD_chk&t=293s.

PROPUESTA DE CÁTEDRA: PROGRAMACIÓN EN PYTHON DE UN ALGORITMO PARA RESOLVER CIRCUITOS RLC EN SERIE DE CORRIENTE ALTERNA

Diego Conte (1,2), Emanuel Dri (1), Sonia Brühl (1,2)

UTN Facultad Regional Concepción del Uruguay – (2) UADER Facultad de Ciencia y Tecnología

Concepción del Uruguay - Entre Ríos - Argentina

conted@frcu.utn.edu.ar - drie@frcu.utn.edu.ar - sonia@frcu.utn.edu.ar

Eje temático: Estrategias didácticas basadas en la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como recurso didáctico en tiempos de pandemia.

- Propuestas de enseñanza innovadoras mediadas por tecnologías en las ciencias básicas.
- El desarrollo de software, aplicaciones para la enseñanza

Palabras clave: Lenguaje Python – TICs – Corriente Alterna - Didáctica - Cómputo en la nube

RESUMEN

La presente propuesta se realizó con estudiantes de tercer año de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información y se refiere al estudio de los circuitos RLC en serie de CA, tema perteneciente a la asignatura Física II, mediante el desarrollo de un conjunto de algoritmos de cálculo computacionales para este tipo de sistemas eléctricos.

¿Es posible generar en los estudiantes una actitud positiva y motivadora hacia la física? Para dar respuesta a este interrogante es que nace esta propuesta, abordar contenidos de física desde la integración de contenidos y articulación. La propuesta incluye actividades que requieren el uso de nuevos recursos didácticos, tecnologías de la información y comunicación, tendientes a mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje, y atendiendo al perfil de los futuros egresados.

Dado que la parte puramente algorítmica de la física debe pasar a un segundo plano con relación a los objetivos pensados para la asignatura, en la cual se pretende desarrollar la capacidad intelectual del estudiante hacia el pensamiento crítico y la curiosidad, y considerando que la comisión pertenece a la carrera Ing. en Sistemas de Información, se propuso la elaboración de un algoritmo basado en un software, para calcular circuitos RLC serie de corriente alterna. Esto simplificará y abreviará el tiempo para resolver dichos circuitos a mano. Para ello, y después de discutir con los alumnos, se seleccionaron el lenguaje de programación Python y Google Collaboratory como plataforma de desarrollo colaborativo en línea. De esta forma, además de aspirar a que los estudiantes apliquen los conceptos de la asignatura a un caso nuevo, tomamos partido de la oportunidad para introducirlos en un lenguaje ubicuo, de gran crecimiento en múltiples disciplinas tecnológicas actuales, así

como también para acercarlos al trabajo colaborativo en la nube. De esta manera se pretende también fortalecer los trabajos en grupos (posiblemente no geolocalizados en la misma región, debido al contexto de aislamiento social en que se desarrollaron estas actividades) atendiendo a que como futuros profesionales deberán trabajar de esa manera.

Introducción

La formulación de una clase de Física bajo el formato tradicional tiende a fomentar un aprendizaje pasivo, en el cual el alumno no es constructor de su conocimiento. Para revertir esta situación, es necesario recurrir menos a la clase magistral y mejorar los vínculos entre los laboratorios y el aula. Se debe aumentar la participación de los estudiantes en las clases, las experiencias de trabajo en equipo y el aprendizaje cooperativo, como así también el uso de las tecnologías de la comunicación en las asignaturas. Por otro lado, los proyectos constructivos y los problemas de diseño de propósito práctico consiguen elevar el interés de los estudiantes, lo que demuestra que “las respuestas a muchos de los problemas reales no se pueden encontrar en un libro de texto.” (Arroyo; Ortiz y Delgado, 2012). De esta forma, se debe intentar inducir en los estudiantes habilidades que de manera inteligente entren en contacto con el lenguaje de la disciplina, organizando, dirigiendo y controlando experiencias de actividad reflexiva.

En carreras como arquitectura e ingeniería, en las cuales la matemática es una herramienta y no una finalidad en sí misma, dar contexto al aprendizaje y a la enseñanza de la matemática permite explorar los conceptos matemáticos en situaciones reales. Esto logra procurar una ayuda en el proceso de comprensión de conceptos físicos (Torres, A. 2013). En la resolución de un problema es necesario que los estudiantes se sientan comprometidos con el tema y motivados, para que despierte en ellos el interés por la búsqueda y el abordaje propios de la temática una vez obtenido el bagaje de conocimientos. Adaptarse a nuevas situaciones, utilizar contenidos y procedimientos conocidos para generar nuevos conocimientos o corregir conocimientos anteriores incorrectos o incompletos, tomar decisiones estratégicas y actuar en forma racional y lógica, que es lo que compone el estudio de la física para aquellos jóvenes que cursan carreras con base matemática pero no consideran a la disciplina como un fin en sí misma, sino como una herramienta para su ejercicio profesional.

El desafío a la resolución de un problema deja una impronta en las estructuras cognitivas y genera un gran desarrollo del pensamiento formal y crítico perdurable en el tiempo. La necesidad de abordar contenidos a partir de la integración responde a inquietudes surgidas en distintas carreras con respecto a la dificultad que tienen los alumnos al momento de comprender los contenidos, entendiéndose como la necesaria continuidad, coherencia, secuenciación, gradualidad que debe existir en los procesos de enseñanza y de aprendizaje en el marco de un Diseño Curricular y la integración, que favorece la globalización de los saberes.

Es de destacar que, con anterioridad al presente trabajo, sólo se proponía la investigación bibliográfica del tema, su interpretación y posterior resolución de problemas; por este motivo es que la metodología de trabajo actual incluye actividades relacionadas con el objetivo planteado por la cátedra, y un trabajo de integración que incluye una situación problemática. El avance de la Ciencia y Tecnología está requiriendo de un nuevo paradigma para la formación de los ingenieros, caracterizado por un aprendizaje activo basado en los proyectos; por una integración vertical y horizontal de los contenidos, por eso destacamos que el uso de las tecnologías y el laboratorio en la enseñanza en el nivel superior permite dar un abordaje integral al tema en cuestión.

Fundamentación

Pensar las prácticas pedagógicas en la universidad implica diseñar estrategias didácticas orientadas a que los estudiantes no sólo reciban información, sino que fundamentalmente sean capaces de modificarla y aplicarla, de compartir las inquietudes actuales en torno al conocimiento, de problematizar, descomponerlo y recomponerlo en su comprensión personal. El Ingeniero es un profesional que diseña, implementa e innova sistemas de comunicaciones, administra tecnologías, servicios y soluciones empresariales, por lo tanto, debe contar con una sólida formación científica de calidad, sustentada en ciencias básicas, en procura del avance de la ciencia y la tecnología, el desarrollo y la competitividad de las organizaciones. Además, el uso de programas específicos para modelar y páginas interactivas, aportan en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, la posibilidad de interactuar con sus propios compañeros.

Es indiscutible que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) han hecho surgir nuevas formas de trabajo, de aprendizaje y de comunicación. Las telecomunicaciones, la informática e Internet han creado un nuevo paradigma y una nueva sociedad, la sociedad de la información y el conocimiento. Nada escapa a esta revolución, y el mundo de la Ingeniería no es la excepción. La llamada revolución digital ha transformado nuestros hábitos y costumbres, modificando la forma de comunicarse, de estudiar, de aprender y de enseñar, y por ende también afecta al mundo universitario, y lo seguirá haciendo en el futuro. Gracias a las nuevas tecnologías se ha pasado del tradicional dibujo a mano de planos en dos dimensiones, por ejemplo, a la existencia de software que posibilita el desarrollo de todo el proceso arquitectónico en tres dimensiones. La posibilidad de “ver” o analizar conceptos teóricos mediante una gráfica como así también la posibilidad de modificar las diferentes variables que intervienen en la modelización de los problemas, favorece el aprendizaje de nuestros estudiantes, aunque se debe tener en cuenta que el simple uso de las tecnologías no exime al docente de trabajar por una adecuada integración curricular, es decir, el docente debe seguir construyendo el entorno educativo para lograr los objetivos que se ha propuesto.

Esta construcción consiste en:

- Guiar a los estudiantes en el uso de las bases de información y conocimiento, y proporcionarles el acceso a los mismos para usarlos como recursos.
- Motivar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje autodirigido, en el marco de acciones de aprendizaje abierto, explotando las posibilidades comunicativas de las redes como sistemas de acceso a recursos de aprendizaje.
- Orientar y formalizar el ambiente de aprendizaje en el que los estudiantes están utilizando estos recursos.
- Guiar a los estudiantes en el desarrollo de experiencias colaborativas y grupales, monitoreando el progreso de los estudiantes.

¿Es posible generar en los estudiantes una actitud positiva y motivadora hacia la física? Para dar respuesta a este interrogante es que nace esta propuesta, abordar contenidos de física desde la integración de contenidos y articulación. La propuesta incluye actividades que requieren el uso de nuevos recursos didácticos, tecnologías de la información y comunicación, tendientes a mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje, y atendiendo al perfil de los futuros egresados. A la luz de un proceso de articulación e integración, después de realizar el abordaje de los temas de corriente alterna y el comportamiento de los componentes individualmente, y de la realización de experiencias de laboratorio (laboratorio de física) trabajando con circuitos simples de CA, se llevan a cabo trabajos grupales donde se presentan las actividades específicas de articulación e integración, y en estos trabajos se incluyen debates y se busca poner en juegos la relación existente entre los temas tratados y sus aplicaciones, así como la resolución de problemas más complejos.

Se busca con esta propuesta poner en valor la articulación de contenidos, entendiéndose como la necesaria continuidad, coherencia, secuenciación, gradualidad que debe existir en los procesos de enseñanza y de aprendizaje en el marco de un Diseño Curricular y la integración, que favorece la globalización de los saberes. Con esta modalidad se pretende superar la separación por asignaturas de las áreas del conocimiento, la fragmentación de los conocimientos, de manera que el aprendizaje sea funcional. Es decir, que el alumno lo vea funcionando en una situación real y construya estrategias que le permitan establecer nuevas relaciones significativas entre contenidos diversos, siendo capaz de realizar aprendizajes significativos por sí mismo, en una amplia gama de situaciones y circunstancias.

Desarrollo

Planteo del trabajo a los estudiantes

Se propuso a los alumnos la consigna de desarrollar un software capaz de dados los parámetros básicos de un circuito RLC en serie (tensión y frecuencia de fuente, así como también los valores de los componentes), calcular sus variables de estado (Corriente, diferencia de potencial en cada

componente, factor de potencia, impedancia, frecuencia de resonancia y factor de calidad Q) y elaborar los gráficos característicos del sistema (diagrama de fasores y tensiones en el dominio del tiempo).

Se escogió como lenguaje de programación a Python, debido a que tiene asociada una baja curva de aprendizaje y a que posee una alta expresividad. Esta última característica simplifica el desarrollo de software de manera rápida. Python es uno de los lenguajes más extendidos y ubicuos actualmente (Srinath KR 2017). Por esta razón, se aprovechó la oportunidad que representa el presente práctico para introducir a los alumnos a este lenguaje. Como entorno de desarrollo para Python se seleccionó a Jupyter Notebook, el cual permite evaluar y depurar el código de forma sencilla y ordenada, segmentándolo en celdas de código que se pueden ejecutar independientemente, al tiempo que las variables de script persisten de forma global en la sesión del alumno.

Como plataforma de desarrollo se escogió a Google Collaboratory, dado que presenta un entorno web colaborativo de Jupyter Notebook en el cual múltiples usuarios pueden interactuar editando un mismo proyecto concurrentemente, de forma similar a como operan las soluciones colaborativas de ofimática (Office 365, Google Docs, etc). La ejecución del entorno de desarrollo y del código introducido en la plataforma se realiza en la nube de Google. Gracias a ello, el alumno puede operar con ella utilizando un navegador web corriendo en computadoras o dispositivos móviles de prestaciones modestas, a la vez que evita incurrir en instalaciones de software adicionales.

Actividades

Antes de la realización del trabajo práctico, los conceptos necesarios fueron abordados en clase a través de la teoría, realización de ejercicios y simulaciones interactivas. Una vez que los alumnos hubieron adquirido la confianza necesaria con estos temas, se procedió a presentarles las consignas del trabajo (Brühl S, Conte D, Dri E 2020), las cuales se plasmaron como documentación generada en el mismo entorno de desarrollo que deberían usar para el trabajo práctico. Para introducirlos a este, se realizaron demostraciones de su uso en clase.

Para guiar el modo de abordar la realización de las consignas, se consensuaron con los estudiantes los requerimientos funcionales que debería satisfacer su software, así como también los procedimientos sugeridos para generar el algoritmo. También se les incluyeron en el mismo documento de la misma consigna del trabajo, una breve introducción a las funcionalidades esenciales de Python, ejemplos de la utilización de los recursos avanzados que necesitarían emplear (generación de gráficos, inclusión de imágenes, uso de librerías, cálculo vectorial, etc) y fuentes de información adicional sugeridas

Importar librerías

```
[ ] 1 #hola, soy un comentario
    2 import numpy #importamos la librería de funciones matemáticas
    3 from matplotlib import pyplot #importamos la librería de gráficos cartesi
```

Trabajar con variables

Para instanciar o asignarle valor a una variable usamos el signo "=" Las variables persisten en todo el notebook, se pueden usar en cualquier bloque de código una vez que son instanciadas

```
[ ] 1 a=7 #creamos la variable "a" y le asignamos el valor 7
    2 #se puede destinar un bloque de código para
```

En el bloque de abajo usamos la variable "a" de arriba

```
[ ] 1 a+5 #realizamos una operación con la variable "a", debajo aparece el resul
```

12

Figura 13: Ejemplos didácticos sobre programación en Python incluidos en las consignas del trabajo práctico.

La Figura 13 presenta un ejemplo de las instrucciones interactivas suministradas como apoyo introductorio a la programación en Python. La Figura 14 ilustra el tutorial incluido para generar gráficos de coordenadas cartesianas, el cual es uno de los conceptos avanzados del lenguaje que debían aplicar.

```
▶ 1 pi=np.pi #Obtenemos el valor de  $\pi$  desde numpy y lo guardamos en la vari
    2 t = [i for i in numpy.arange(0,2*pi,pi/1000)] #generamos un vector de 2000
    3 #con valores entre 0 y  $2\pi$  en pasos de  $\pi/1000$ 
    4 corriente=np.sin(t); #calculamos el seno de los valores de "t"
    5 tension=np.sin(t+numpy.ones(len(t))*pi/2); #calculamos el seno de los v
    6 #de "t" y le sumamos un ángulo de fase de  $\pi/2$ 
    7 pyplot.plot(t,corriente,t,tension, '-') #generamos un gráfico de tensión y
    8 #en función de t grafic
    9 pyplot.xlabel("Eje X") #damos nombre al eje X
   10 pyplot.ylabel("Eje Y") #damos nombre al eje Y
   11 pyplot.title("Onda seno") #agregamos el título al gráfico
   12 pyplot.legend(["Corriente","Tensión"])
   13 pyplot.figure(dpi=100) #ajustamos la resolución de la figura generada
   14 pyplot.show() #mostramos el gráfico cuando ya lo tenemos listo
```

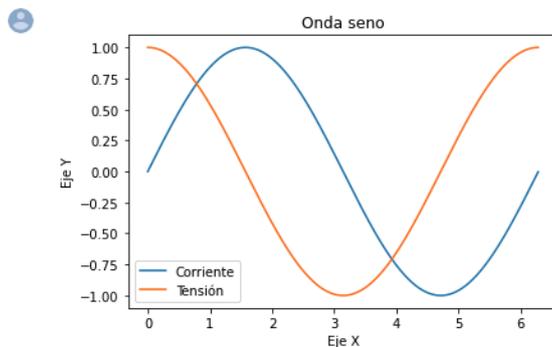


Figura 14: tutorial sobre cómo generar gráficos de ejes cartesianos.

Para poder dar seguimiento al desarrollo de cada proyecto, se les solicitó a los estudiantes permiso de lectura y comentarios. De esta forma, fue posible acompañar la evolución del desarrollo del software de cada alumno y realizar comentarios orientativos en caso de encontrar tempranamente situaciones que les podrían dificultar la consecución de los objetivos.

Estrategia de evaluación

Para evaluar el trabajo práctico, se consideró principalmente (90% de la calificación) el grado de cumplimiento de los objetivos y la correctitud de la aplicación de los conceptos de la asignatura. En segundo lugar, se ponderó también el grado de elaboración (10% de la calificación) del proyecto y la correcta documentación del código. Bajo esta categoría, también se valoraron las funcionalidades adicionales (no comprendidas por el alcance de las consignas pedidas) que fueron incluidas.

2.3 Selección del trabajo a emplear como herramienta de cátedra en ciclos lectivos posteriores

Además de aspirar a despertar el espíritu crítico y una aptitud autodidacta en los estudiantes, uno de los objetivos perseguidos a través de la realización de este tipo de prácticas es la generación y mantenimiento de un acervo de herramientas didácticas que puedan ser aprovechadas en cátedras futuras, cuyo número debe ir creciendo a medida que esta misma experiencia se repite en los siguientes ciclos lectivos.

En este sentido, se seleccionó como herramienta de cátedra el mejor de los trabajos producidos por los alumnos, el cual puede accederse en (Pastorini S, Dri E, Brühl S, Conte D, 2021). Este, además de las consignas solicitadas, incluye un diagrama del circuito sobre el cual se señalan los parámetros de cada componente y una tabla que reporta de forma estructurada los resultados de su ejecución (Figura 17). La Figura 15 ejemplifica un diagrama de fasores generado por el programa (Pastorini S, Dri E, Brühl S, Conte D, 2021). La Figura 17 presenta un gráfico de las tensiones del sistema RLC en el dominio del tiempo producido por el mismo software.

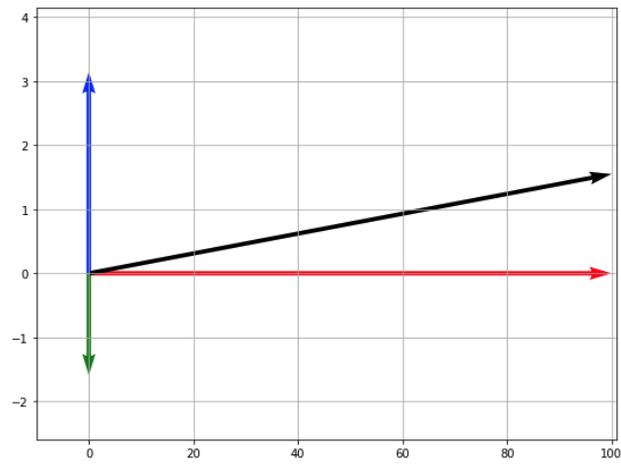


Figura 15: diagrama de fasores (azul: impedancia inductiva; verde: impedancia capacitiva; rojo: resistencia; negro: impedancia compleja del sistema).

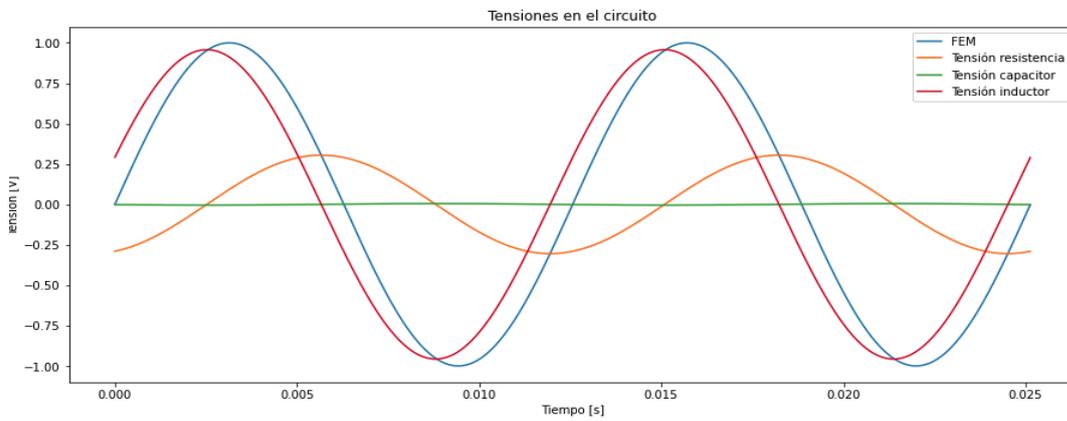


Figura 16: gráfico de tensiones en el dominio del tiempo

	Denominación	Valor	Unidad
Tensión fuente	ϵ_0	1	V
Tensión resistencia	V_R	0.3047158306657879	V
Tensión capacitancia	V_C	0.004849703068881309	V
Tensión inductancia	V_L	0.9572930150521506	V
Intensidad máxima	I_0	0.0030471583066578787	A
Potencia media	\bar{P}	0.00046425868729170537	W
Factor Q	Q	0.22360679774997894	-
Factor de potencia	fp	0.30471583066578783	-
Impedancia Z	Z	328.1746136441462	Ω
Frecuencia de resonancia	ω_0	35.58812717085885	Hz
Impedancia dominante	IMP	INDUCTIVA	-
Impedancia capacitiva	X_C	1.5915494309189535	Ω
Impedancia inductiva	X_L	314.1592653589793	Ω

Figura 17: tabla de resultados del programa seleccionado como herramienta de cátedra.

Discusión

Con la finalidad de conocer la opinión de los estudiantes participantes sobre los diferentes aspectos de la estrategia propuesta y desarrollada, se elaboró y aplicó un cuestionario. Los resultados de esta encuesta se presentan de forma sintética en la Figura 18.

En los gráficos se puede observar que el 84.6 % de los encuestados considera que el uso del material didáctico propuesto no le presentó dificultades, sin embargo, un 15.4 % no lo considera así, creemos que esto se debe a la falta de experiencia en relación a esta clase de propuestas y específicamente a la programación en Python. Se puede ver también que un alto porcentaje de estudiantes (96,2%) considera que los softwares de simulación mejoran la comprensión de los contenidos y esto nos alienta a seguir usando estos recursos en las clases de física. En cuanto a la articulación e integración de contenidos podemos denotar que en un muy buen porcentaje los estudiantes opinan que es posible llevar adelante desde esta cátedra lo cual nos inspira a seguir pensando y repensando las prácticas de enseñanza, deconstruyendo estructuras antiguas y de esta manera flexibilizando el aprendizaje.

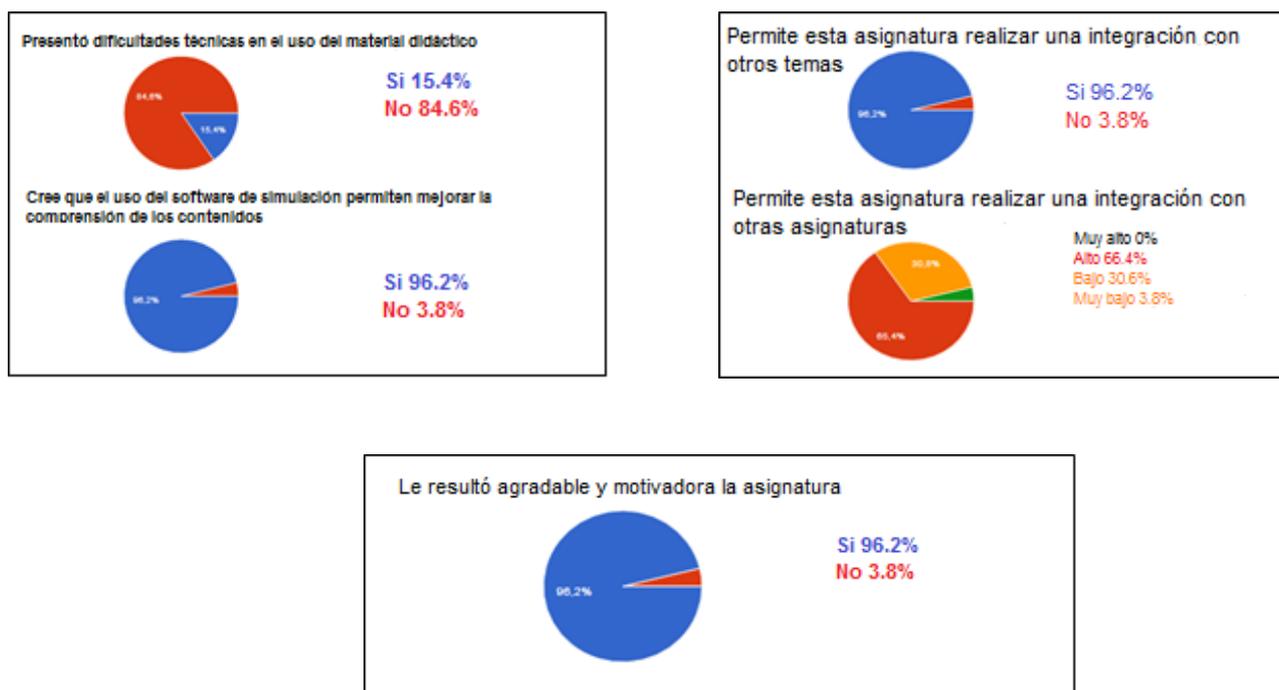


Figura 18: gráficos de las encuestas de cátedra del ciclo lectivo 2020.

Conclusiones

Con este estudio se abordaron estrategias de aprendizaje universitario alternativas a las tradicionales, con el fin de desarrollar habilidades de pensamiento y actitudes propias en los estudiantes, sin abandonar el objetivo de la aprehensión de conocimientos, a través de distintas estrategias didácticas. Las mismas fueron puestas a prueba en el marco del ciclo lectivo 2020 de la asignatura Física 2 de la Facultad Regional Concepción del Uruguay de la Universidad Tecnológica Nacional. En este

artículo se vuelca el resultado de estas actividades, en el contexto del reconocimiento y la difusión de experiencias significativas que hayan logrado mejoras en las comunidades educativas de nuestra Facultad.

Para su concreción fue necesario articular de forma transversal en la asignatura una integración horizontal entre los contenidos de las distintas asignaturas que se desarrollan en el nivel académico de las carreras de la facultad en el cual se dicta Física 2. Como estrategia de asimilación de los conocimientos complementaria a las clásicas se promovió el refuerzo de los temas impartidos en clase mediante el uso de recursos interactivos (imágenes animadas, material audiovisual y simulaciones). De esta manera se logró captar la atención del estudiante, planteándose puntos de vista alternativos que ayuden a profundizar el aprendizaje de forma integral.

Como trabajo práctico integrador de la asignatura se planteó el desarrollo de una calculadora de circuitos RLC programada por los mismos alumnos. La misma se desarrolló en Python, empleando los recursos de programación colaborativa en la nube de Google. De esta manera, no solamente se pretendía consolidar los conocimientos impartidos en la asignatura, sino también introducirlos a tecnologías modernas y de gran penetración actualmente, las cuales son ampliamente usadas en la carrera profesional de los graduados.

Los resultados de las encuestas efectuadas sobre el ciclo lectivo 2020 mostraron una alta aceptación de los alumnos de los métodos propuestos, así como también un sentido de articulación coherente con las demás asignaturas de sus planes de estudio. Estos resultados vislumbran un panorama alentador para la reiteración de este tipo de experiencias en los años sucesivos.

El algoritmo mejor logrado se utilizó en el año lectivo 2021 y se decidió repetir la experiencia y prepara algoritmos para otros problemas de otros temas que tengan una carga de cálculo alta.

Referencias

Arroyo; Ortiz y Delgado. (2012). *Estilos de Aprendizaje: Investigaciones y Experiencias*. Universidad de Cantabria.

Torres, A. (2013). Desarrollo de Competencias Científicas a través de la Aplicación de Estrategias Didácticas Alternativas. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas*. Universidad de Nariño, Vol. XIV. No. 1, pp. 187-215.

Srinath KR (2017) *Python--the fastest growing programming language*. Int Res J Eng Technol 4:354–357

Brühl S, Conte D, Dri E (2020) Consignas TP RLC [GitHub Repository]. Disponible en <https://doi.org/10.5281/zenodo.5611430>

Pastorini S, Dri E, Brühl S, Conte D (2021) Calculadora RLC [GitHub Repository]. Disponible en <https://doi.org/10.5281/zenodo.5610912>

EL TRABAJO INTERCÁTEDRA EN EL AULA VIRTUAL: LA GENÉTICA Y DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS NATURALES VAN DE LA MANO

De Los Santos, M. L.; Monteverde, N. M.; Miño, C.B.

Universidad Autónoma de Entre Ríos. Facultad de Ciencia y Tecnología. Sede Concepción del Uruguay

25 de Mayo 385, Concepción del Uruguay, Argentina

delossantos.macarena@uader.edu.ar

monteverde.norma@uader.edu.ar

mino.carolina@uader.edu.ar

PALABRAS CLAVE: narrativa, interdisciplina, herramientas digitales, enseñanza-aprendizaje, recursos didácticos.

MARCO TEÓRICO

Los nuevos entornos de enseñanza-aprendizaje adquirieron particular relevancia en la situación de emergencia sanitaria ocurrida en 2020 ante la pandemia de Covid-19, ante la cual se tornó imprescindible el diseño e implementación de actividades que posibilitaran brindar continuidad a las acciones educativas. En esta propuesta pedagógica lo acontecido en el aula virtual es reconocido como un fenómeno educativo que se presenta como multidimensional, visión compartida por las cátedras Genética y Didáctica de las Ciencias Naturales, pertenecientes al tercer año de Profesorado en Biología. Dicha concepción está ligada a la noción de enseñanza entendida como práctica social intencional, y constituida a partir de la construcción de significaciones comunes en un contexto sociohistórico determinado, por lo cual se considera que una proposición de enseñanza basada en un currículo abierto, flexible, espiralado, tiene un enorme valor orientador de las futuras prácticas docentes de los estudiantes. Esta propuesta intercátedra visibiliza un componente conceptual de enseñanza que será abordado desde su aplicabilidad didáctica-pedagógica, concibiendo a las narrativas y los videos como insumos de transformación de la enseñanza y el aprendizaje, hacia perspectivas más dinámicas e innovadoras.

En una investigación acerca de la narrativa y la enseñanza, Caamaño (2012), sostiene que la narrativa “se constituiría en la capacidad más profunda de cada individuo y ella representaría un don universal (de la especie). En las narraciones es difícil, por no decir, casi imposible, que estén ausentes los sentimientos humanos más profundos. La narrativa sería un don universal fundamental que permitiría la construcción de la existencia misma de la humanidad. De ahí que su inclusión en la educación debe considerarse en forma especial.”

Bruner (1991), sostiene que la propiedad más importante de las narrativas es el hecho de que son “inherentemente secuenciales”, es decir que el relato consta de una secuencia de sucesos y acontecimientos en los que participan diferentes personajes, característica que permite al lector aprender la trama y, al mismo tiempo, entender los distintos componentes puestos en relación con la misma. Se hace así comprensible y recordable la idea general.

Igartua (2011), refiere que, a lo largo de la historia, los relatos fueron el vehículo por excelencia para compartir información, cambiar creencias o inspirar comportamientos, afirmando que el rasgo más distintivo del ser humano como especie es su capacidad de contar historias

Bruner (2002) sugiere que el cuento o relato es un medio para comprender y hacer comprender, en el cual el usuario no es capaz de identificar fehacientemente por qué entiende más y mejor a partir de él. Existen investigaciones que demuestran que las narrativas se muestran “amigables” a la cognición humana, tienen que ver con aquellas características del formato que se adecuan a cierta racionalidad para la que estamos naturalmente preparados. En el ámbito de la educación científica, al interés y la significatividad que las narrativas generan en los estudiantes se suma que ellas contribuyen a construir una “imagen de ciencia” fuertemente contextualizada: humana, cambiante, históricamente situada, atravesada por intereses y valores; tal imagen se adecua a las perspectivas epistemológicas actuales (Adúriz Bravo; Ariza, 2013; Revel Chion; Adúriz Bravo, 2014). Así, las narrativas serían un vehículo potente para enseñar sobre la llamada naturaleza de la ciencia (Arroio, 2011; Adúriz Bravo, 2014).

Otro elemento constitutivo de esta actividad es la aplicabilidad de los videos como herramienta valiosa en el proceso de enseñanza. Los mismos presentan grandes potencialidades, una de ella es la función expresiva, que refiere a la capacidad que el vídeo tiene para transmitir un contenido educativo completo y complejo. En este contexto propusimos una actividad basada en lo interdisciplinar, entendiéndose como una estrategia que implica la interacción de diferentes disciplinas, donde el diálogo y la colaboración posibilitará lograr la meta de un nuevo conocimiento de mayor complejidad (Van del Linde, 2014). Esto exige centrar la mirada en la formación de los futuros docentes en diversas competencias (Caravajal Escobar, 2010); tanto científicas como las relacionadas a la alfabetización digital.

OBJETIVOS

Dentro de los objetivos de trabajo planteados, podemos destacar en primera instancia, el valorar las narrativas como recurso didáctico potente para vehiculizar contenidos conceptuales sobre ciencia escolar; como así también su contribución a la comprensión significativa de los mismos, conjugar diferentes estrategias que permitan la transposición didáctica de los contenidos científicos, así mismo propender a la revalorización de los videos como recurso dinamizador del proceso de enseñanza-aprendizaje en entornos virtuales.

La segunda instancia fue crear una narrativa científica a modo de cuento en formato video, donde se visualice la historia de Mendel como investigador que estableció las bases de la Ciencia de la Herencia.

METODOLOGÍA DE TRABAJO

La ejecución de la propuesta estuvo a cargo de docentes de ambas cátedras articulando contenidos de cada disciplina.

La metodología de trabajo seleccionada para esta actividad se desplegó en tres instancias virtuales mediadas por encuentros a través de la plataforma Meet.

Inicialmente, se realizó un taller abordando la creación de narrativas como estrategias didácticas y su importancia en la enseñanza de las ciencias, como así también la creación de las mismas mediante la utilización de herramientas digitales y su relación con la creación y curación de contenidos mediante la utilización de videos, visibilizando potencialidades de ambas estrategias, elementos constitutivos y herramientas digitales para la generación de dichos recursos. En este componente se abordaron contenidos como: concepto y elementos constitutivo de una narrativa, que sucede con las narrativas en la clase de Ciencias, las características de éstas desde la lingüística y la ciencia cognitiva y sus aportes a la enseñanza, que historias debemos contar y como implementar éstas en el aula.

Por otro parte los estudiantes resolvieron en grupo la consigna planteada mediante una guía de trabajo de la temática seleccionada, que incluía pautas de trabajo y criterios de evaluación en ejes diferentes. Se conformaron tres grupos de trabajo, a cada uno de ellos se les brindó un eje: 1. Biografía de Mendel; 2. Experimentos de Mendel; 3. La genética como ciencia, importancia de la herencia como fuente de cambio y variación.

Estos contenidos previamente ya habían sido abordados en la cátedra de Genética.

Luego se solicitó a cada grupo conformar su narrativa en formato audiovisual, según los contenidos específicos del eje de trabajo asignado, y tomando en consideración que los destinatarios serían estudiantes del ciclo básico común de la escuela secundaria.

Finalmente, presentaron sus producciones audiovisuales ante pares y docentes, formulando una reflexión final acerca del valor didáctico y científico de estas nuevas estrategias, luego dicha información fue sistematizada en una encuesta formulada mediante Google Form y distribuida a todos los participantes.



Figura 19: desarrollo de la propuesta.

CONCLUSIÓN

A modo de conclusión las encuestas y reflexiones brindadas, indicaron que la génesis de espacios interdisciplinarios redundan en beneficio del conocimiento construido, permitiendo acrecentar los recursos didácticos a los futuros docentes, y familiarizarse con nuevas herramientas digitales.

En la encuesta generada en la pregunta N°2 (figura 20) sobre la posibilidad de aplicación de esta estrategia al ámbito secundario, el 100% de los participantes respondieron que sí. Por otro lado, a la hora de que los participantes evaluaron esta propuesta de formación intercátedra (figura 21) en condición Excelente fue valorada en un 50%.

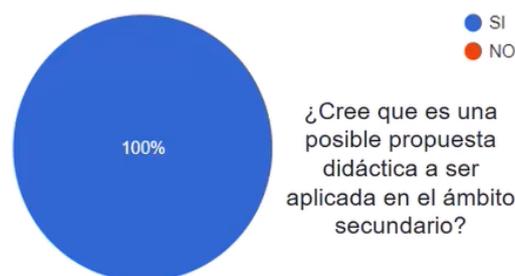


Figura 20: pregunta N°2.



Figura 21: pregunta N°1.

En este sentido y retomando las respuestas obtenidas y los objetivos de este trabajo nos preguntamos ¿Qué razones existen para implementar la práctica de contar historias en la escuela? Entendemos que se presentan como vehículos de conocimiento y por lo tanto pueden colaborar en nuestra explicación del mundo natural, por otro lado mejorar la retención a mediano y largo plazo del contenido abordado, generar motivación y compromiso del estudiante con la ciencia, contribuyen a la construcción de una imagen de ciencia más humana e inmersa en un contexto social, permiten la explicación de fenómenos desde una visión multicausal, transmiten valores y son elementos interdisciplinarios. En relación con lo antes expresado sostenemos que las narrativas revelan un rol preponderante en el proceso de

aprendizaje de contenidos científicos que exige un análisis integral que contemple las variables históricas, sociales, epistemológicas, económicas y científicas. Por otra parte, el formato narrativo es efectivo para el aprendizaje de los contenidos científicos escolares, poniendo en relación esos aportes con las principales características del pensamiento narrativo.

En relación con lo anterior, es trascendental subrayar que la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias se encuentra dentro de los desafíos de las nuevas alfabetizaciones, en este sentido, es fundamental socializar e implementar nuevos modelos de enseñanzas en torno a la ciencia escolar, que permitan a los estudiantes apropiarse de conocimientos científicos para ser aplicados a situaciones reales y toma fundamentada de decisiones, vinculando además la Ciencia y Tecnología con la futura participación ciudadana responsable y comprometida como miembros de su comunidad; de aquí la importancia de incluir las narrativas en las clases de ciencia, una práctica abandonada en los primeros años de la escuela primaria, destacado que la implementación y/o construcción de relatos es una estrategia recomendable para presentar contenidos científicos escolares, en particular aquellos que por su complejidad y su trama se anclan en diferentes campos disciplinares. Por otra parte, es significativo destacar las palabras de Bruner (2003),³⁶ “Somos fabricantes de historias. Narramos para darle sentido a nuestras vidas, para comprender lo extraño de nuestra condición humana. La narrativa es una dialéctica entre lo que se esperaba y lo que sucedió, entre lo previsto y lo excitante, entre lo canónico y lo posible, entre la memoria y la imaginación”. Es así que la forma que adquiere el relato es una operación fundamental para la construcción de sentido que posee la mente y, por lo tanto, para la construcción de “mundos posibles”.

Así mismo, concebimos de modo favorable la experiencia intercátedra como espacio de posibilidad de revisión de metodologías utilizadas y medición de impacto, permitiéndonos ésta la creación de sinergias entre docentes, fortaleciendo el vínculo y motivación para futuras acciones. Como proyección surge la propuesta de instituir un espacio al interior de la facultad donde docentes y estudiantes puedan construir miradas interdisciplinarias y propuestas de trabajo conjuntas.

Referencias

Adúriz Bravo, A., & Revel Chion, A. (2016). El Pensamiento Narrativo En La Enseñanza De Las Ciencias. *Revista Inter Ação*, 41(3), 691-704.

Adúriz-Bravo, A. (2005). Una introducción a la naturaleza de la ciencia: La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.

Adúriz-Bravo, A., Izquierdo i Aymerich, M., & Estany, A. (2002). Una propuesta para estructurar la enseñanza de la Filosofía de la Ciencia para el profesorado de Ciencias en formación. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 465-476.

Bruner, J. (1988), *Realidad mental y mundos posibles*. Barcelona: Gedisa.

Caamaño, C. (2012). La narrativa en la enseñanza. <https://www.camaradellibro.com.uy/wp-content/uploads/2012/03/ART%C3%8DCULO-Y-CONFERENCIA-LA-NARRACI%C3%93N-Y-LA-EDUCACI%C3%93N.pdf>.

Caravajal Escobar, Y. (2010). INTERDISCIPLINARIEDAD: Desafío para la educación superior y la investigación. *Revista Luna Azul* N° 31, 1909-2474.

Van der Linde, G. (2014). ¿Por qué es importante la interdisciplinariedad en la educación superior? *Cuaderno De Pedagogía Universitaria*, 4(8), 11-12. <https://doi.org/10.29197/cpu.v4i8.68>.

García, R. (1994). *Interdisciplinariedad y sistemas complejos*. Leff, E. (compilador). Editorial Barcelona: Gedisa.

Morin E. (2012). Sobre la interdisciplinariedad. Boletín No. 2 del Centre International de Recherches et Etudes Transdisciplinaires (CIRET). Disponible en: www.pensamientocomplejo.com.ar.

Najmanovich, D. (1991). Interdisciplina y nuevos paradigmas. La ciencia de fin de siglo. Disponible en: <http://www.bahiapsicosocial.com.ar/biblioteca-descripcion.php?id=1154>.

UNA VISIÓN AUMENTADA DEL ÁTOMO Y SUS REACCIONES. USO DE REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN QUÍMICA

Esteves Ivanissevich, María José

Universidad Tecnológica Nacional / Facultad Regional Chubut

Av. del Trabajo 1536, Puerto Madryn, Chubut, Argentina

estevesmariajose@frch.utn.edu.ar

Palabras clave: Realidad Aumentada, TICs, Enseñanza, Química.

Eje temático: estrategias didácticas basadas en la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como recurso didáctico en tiempos de pandemia.

Resumen

El presente trabajo, muestra una estrategia didáctica basada en la utilización de las nuevas tecnologías como recurso implementado en tiempos de pandemia. Más allá, que desde la cátedra de Química de la carrera de Licenciatura en Organización Industrial de la Facultad Regional Chubut de la Universidad Tecnológica Nacional, hace más de siete años se utiliza el aula virtual y diferentes estrategias digitales como complemento de la educación presencial; esta estrategia de realidad aumentada fue utilizada durante el año 2020 y el presente en función de la nueva realidad educativa en la que se vive y creo que es una propuesta de enseñanza innovadora.

Muchos de los temas que deben enseñarse en química, son complejos y abstractos. Desde hace varios años se vienen trabajando con diferentes materiales y herramientas para lograr modelar de alguna manera esa abstracción. En un principio se trabajaron con modelos de material concreto como Telgopor, plastilina, madera y plástico; Luego se implementaron videos y simulaciones a través de las cuales se podía ver el átomo y las moléculas en una pantalla; Con esta estrategia de Realidad Aumentada, los estudiantes pueden ver en tres dimensiones el átomo, los electrones en los diferentes niveles y los de valencia de diferente color, una reacción química, y los productos formados.

Con esta propuesta de enseñanza una mejor contextualización de esta temática que es base para el desarrollo de conceptos más complejos.

En muchas aulas universitarias, la dinámica educativa se desarrolla normalmente partiendo desde la teoría a la práctica. En esta cátedra hemos implementado el trabajo simultáneo donde cada tema conceptual a desarrollar se realiza algunas veces con una introducción dada por el docente, luego una simulación y la práctica correspondiente, o desarrollamos una actividad práctica para poder

introducir el tema y luego desarrollamos los conceptos teóricos a medidas que se va avanzando con la práctica.

Para esta experiencia, la clase se inicia con un repaso de contenidos vistos anteriormente, armando en forma grupal una red conceptual. Se amplía la misma con el contenido dejado por la cátedra para que los alumnos leyeran en sus casas sobre el tema. De esta manera se trabajan saberes conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Se toman algunos elementos de la vida cotidiana, como por ejemplo el oxígeno, el hidrógeno, y con el uso de la aplicación de realidad aumentada, RappChemistry se analiza la conformación de los átomos que conforman las moléculas de sustancias simples (como por ejemplo el O_2 o H_2) y compuestas (como por ejemplo el H_2O , CH_4 , CO_2). Esta actividad, se podría desarrollar de diferente manera, este año se realizó en forma demostrativa, mostrando a través de la pantalla los átomos de los elementos objeto de análisis para poder trabajar puntualmente los conceptos implicados en la estructura atómica. También se dan las indicaciones para que los estudiantes la puedan descargar.

Una vez trabajados estos conceptos que muchas veces han sido vistos durante el nivel secundario, pero no son recordados, se continua el análisis de la formación de compuestos desde la concepción de la reacción química. De esta manera utilizando otra App de realidad aumentada, QuimicaAR, se les muestra a los estudiantes la reacción de dos reactivos, para transformarse en productos, como por ejemplo hidrógeno y oxígeno para dar agua, o metano y oxígeno para dar dióxido de carbono y agua. Los alumnos luego deben analizar la situación y explicar que es lo que ocurrió, porque y como ocurrió, relacionando con los conceptos vistos anteriormente. El trabajo docente, se enfoca en la orientación y guía del razonamiento de los estudiantes.

Durante el año pasado, se cerró la clase sincrónica con un juego (kahoot) donde los estudiantes participaron respondiendo preguntas desde sus celulares y el mismo sistema arma un podio con aquellos que alcanzaron mayor puntaje; este año se cerró con unas preguntas de votación que el mismo sistema de zoom permite implementar.

Al implementar durante el desarrollo de las clases sincrónicas de química, diferentes estrategias didácticas que permiten una participación activa de los estudiantes en la comprensión y desarrollo de los contenidos de la materia, se logran trabajar desde un enfoque centrado en el estudiante, que muestra mejor comprensión de los contenidos abordados. Esta situación se puede observar en el desarrollo de las actividades prácticas que se realizan y en los debates y explicaciones que los estudiantes dan sobre un determinado proceso.

Se considera que de esta manera se desarrollan diferentes competencias en los estudiantes de primer año que son necesarias para un buen desarrollo académico, como, por ejemplo, el desempeño de manera efectiva en equipos de trabajo debido a que en muchas de las actividades se

fomenta la responsabilidad individual y colectiva cuando se trabaja en grupos de manera que puedan discutir y analizar las diferentes posturas y opiniones respetando los tiempos de entrega. Los estudiantes deben ser capaces de escuchar y aceptar los distintos puntos de vista de sus compañeros, expresar sus ideas con claridad, analizar las diferentes posturas expuestas por el grupo y llegar a un acuerdo entre todos. Para ello muchas veces deben asumir diferentes roles en el equipo, para potenciar las fortalezas del grupo, participando y colaborando en el logro del objetivo propuesto. Otra competencia que se desarrolla es la de comunicarse con efectividad, debido a que en la mayoría de las actividades se trabaja la forma de cómo comunicarse, lo que se quiere comunicar y a quién. No solo enfocando la actividad en el resultado sí no en el vocabulario técnico y en los programas utilizados para la comunicación.

Introducción

Las tecnologías nos traen muchas opciones educativas, que debemos aprovechar para el aprendizaje de nuestros estudiantes. El uso de clases sincrónicas no solo para una explicación, sino también para el trabajo en grupo les permite a nuestros estudiantes un aprendizaje activo y colaborativo, no solo de los contenidos y procesos de la asignatura; sino también el uso de las tecnologías con las cuales estarán en contacto durante toda su vida profesional.

El trabajo con otros hace que se trabaje desde diferentes miradas, permitiendo analizar puntos de vista distintos y favoreciendo la comprensión de procesos más allá del trabajo en valores y actitudes que son necesarios y básicos en las competencias de egreso establecidas por el CONFEDI.

Son numerosas las estrategias que están a disposición para el trabajo bimodal, que como docentes no estamos acostumbrados a utilizarlas y muchas veces implican salir de nuestra zona de confort, lo que hace que se caiga en muchos casos en el uso de las más conocidas, el uso del aula virtual como repositorio y la conexión de zoom para la exposición con uso de ppt; la guía de trabajo prácticos y las clases de consulta presenciales.

En esta nueva realidad, el docente no puede ser el centro del proceso educativo. Se debe pensar como centro de la acción educativa al estudiante, y a nosotros como tutores y orientadores que guían su accionar potenciando su aprendizaje. El rol del docente debe cambiar, como lo expresa Cabero (2010), tiene que dejar de ser un mero transmisor de la información, y empezar a desempeñar nuevas funciones básicas, como ser diseñador de situaciones mediadas de aprendizaje, y producir o adaptar medios, a las necesidades y características de los estudiantes, a sus demandas cognitivas y estilos de aprendizaje.

La química es una asignatura muy abstracta debido a que se deben analizar situaciones que no son visible, y solo se pueden identificar sus consecuencias o resultados. Por ello siempre se intenta trabajar desde lo que los estudiantes tienen a mano, viven cada día y de allí ir analizando lo que

ven, interpretando lo que puede estar ocurriendo, comparando situaciones parecidas para finalmente poder comprender y explicar el fenómeno analizado.

Muchos de los temas que deben enseñarse en química, son complejos y abstractos. Desde hace varios años se vienen trabajando con diferentes materiales y herramientas para lograr modelar de alguna manera esa abstracción. En un principio se trabajaron con modelos de material concreto como Telgopor, plastilina, madera y plástico; Luego se implementaron videos y simulaciones a través de las cuales se podía ver el átomo y las moléculas en una pantalla; Con esta estrategia de Realidad Aumentada, los estudiantes pueden ver en tres dimensiones el átomo, los electrones en los diferentes niveles y los de valencia de diferente color, una reacción química, y los productos formados.

Para que la integración de las TIC en los procesos educativos sea innovadora se deben diseñar nuevas experiencias de aprendizaje que sean significativas, situadas en contextos conocidos del estudiante y reflexivas. De esta manera el centro se ubica en el aprendizaje del estudiante y no en la enseñanza del docente. El docente debe lograr configurar con las TIC nuevos escenarios educativos. (Aguilar, 2012)

La cátedra de Química de la carrera de Licenciatura en Organización Industrial de la Facultad Regional Chubut de la Universidad Tecnológica Nacional hace más de siete años se utiliza el aula virtual y diferentes estrategias digitales como complemento de la educación presencial; esta estrategia de realidad aumentada fue utilizada durante el año 2020 y el presente en función de la nueva realidad educativa en la que se vive y creo que es una propuesta de enseñanza innovadora.

Con esta propuesta de enseñanza se logra una mejor contextualización de esta temática que es base para el desarrollo de conceptos más complejos.

La enseñanza mediada con TIC no se puede considerar una programación curricular lineal y simplista. Pensar que la mera presencia de las TIC en las prácticas constituirá una mejora de la calidad de estas, es no reconocer y considerar la complejidad de las relaciones entre las TIC y las prácticas educativas. Como así también hay que considerar que, porque los alumnos pueden ejecutar los recursos tecnológicos utilizados, entienden los contenidos que se espera que aprendan; con esta idea se centra la importancia en los aspectos tecnológicos más que en los educativos (Onrubia, 2005).

Se trabaja con metodologías activas, entendiéndolas como “aquellos métodos, técnicas y estrategias que utiliza el docente para convertir un proceso de enseñanza en actividades que fomenten la participación activa del estudiante y lleven al aprendizaje” (Labrador Piquer y Andreu Andrés, 2008).

Si se considera que el modelo de Aprendizaje Centrado en el Estudiante (ACE) implica enfocarse en ellos y en su aprendizaje, se debe tener en cuenta su individualidad y su forma de aprender. En

las actividades planteadas, se considera que estas cuestiones han sido tenidas en cuenta para poder desarrollar los diferentes saberes y alcanzar una comprensión significativa de la temática.

Algunas características que se consideran para este tipo de proceso educativo son:

	Característica
El docente	Tiene formación como profesor en química por lo tanto tiene la experticia tanto disciplinar como pedagógica. Es facilitador de aprendizaje proponiendo al estudiante tomar el control de muchas de las actividades planteadas Motiva a los estudiantes innovando con metodologías digitales
El estudiante	Está activo y participativo en muchas de las actividades Trabaja con auto colaborativamente en grupos pequeños Debe asumir responsabilidades en varias de las actividades al tener que desarrollar las en forma autónoma Se trabaja con los errores para promover una metacognición
Los contenidos	Se van integrando gradualmente en mayor complejidad y siempre se contextualizan.
Las estrategias de enseñanza	Integran teoría y práctica e involucran una alta participación de estudiantes.

Tabla 1

El uso de la realidad aumentada en educación mejora el aprendizaje y favorece la motivación de los estudiantes, acercando temas muy abstractos y de difícil comprensión a una realidad un poco más concreta y observable. Al estar más motivados, mejora la actitud del estudiante hacia el aprendizaje y aumenta las habilidades colaborativas de los usuarios. El uso de este tipo de App permite que el usuario (los estudiantes) utilicen tecnologías que ya son de su conocimiento (teléfonos inteligentes) para poder acercarse a contenidos complejos; la interactividad presente en el recurso, aumenta su interés y curiosidad, contextualizando el tema; lo que logra una combinación que sinergia la potencialidad de cada uno de los recursos, favoreciendo el aprendizaje del estudiante involucrado.

Desarrollo

Los temas que se deben enseñar son muy abstractos en sí mismos y difíciles de comprender, por lo que se seleccionan actividades y tareas que hagan de lo abstracto algo concreto, partiendo desde lo más general y macro a lo más específico y micro.

La selección y secuenciación de las actividades seleccionadas implican aquellas en las cuales el estudiante se sienta actor/actriz principal del proceso.

Los tiempos considerados para las diferentes actividades involucran no sólo los presenciales sino también aquellas que los estudiantes deben destinar para la lectura y el trabajo de actividades fuera del horario de clases presenciales o sincrónicas.

Para introducir el uso de realidad aumentada, la clase se inició con un repaso de los contenidos vistos anteriormente, armando una red conceptual. En este caso como toda la actividad se desarrolló en forma virtual sincrónica, la docente a través de una tableta y por medio de un debate guiado, fue armando la red compartiendo pantalla y agregando los aportes de cada estudiante.

Tomando sustancias de la vida cotidiana o conocidas para los estudiantes, en este caso el oxígeno (O_2) y el Hidrógeno (H_2), agua (H_2O), Metano (CH_4) y dióxido de carbono (CO_2), se identifican los elementos que las conforman y se observan en 3D (figura 22) por medio del uso de la aplicación de realidad aumentada RappChemistry, y se caracterizan los elementos, analizando su estructura atómica, sus propiedades, tipo de elemento, configuración electrónica, etc.



Figura 22: vistas de los elementos por medio de la aplicación RappChemistry.

Esta actividad, se podría desarrollar de diferente manera, este año se realizó en forma demostrativa, mostrando a través de la pantalla los átomos de los elementos objeto de análisis para poder trabajar puntualmente los conceptos implicados en la estructura atómica. También se dejan en el aula virtual, las indicaciones para que los estudiantes la puedan descargar y trabajar con ella las veces que deseen.

Luego con la otra aplicación de realidad aumentada QuimicaAR, se trabaja el tema de compuestos, tipos de compuestos, formación, distribución espacial, entre otros. Para ello se observa en 3D (figura 23) una molécula de oxígeno, metano, dióxido de carbono y agua. Analizando el tipo de sustancia que es (simple o compuesta), tipo de uniones que se forman entre los átomos (iónicas o covalentes), la polaridad de cada una de las sustancias, su configuración espacial, etc. (figura 23).

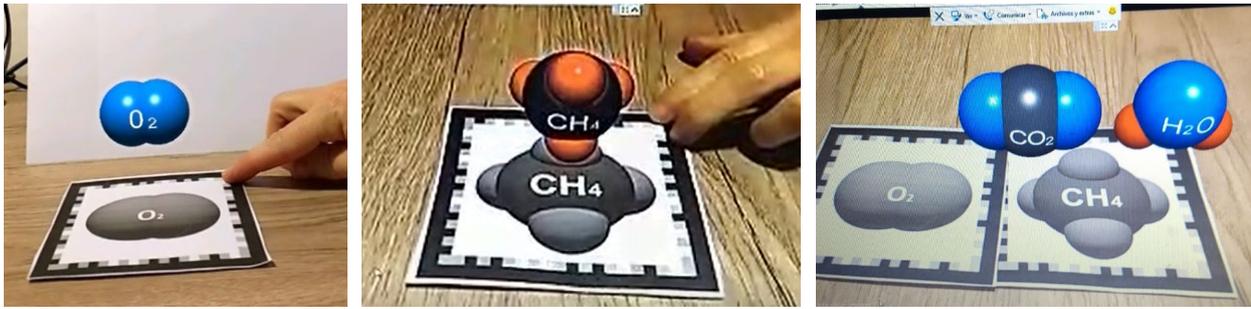


Figura 23: vista de las imágenes proyectadas por la aplicación QuimicaAR.

Una vez trabajado estos conceptos, se introduce el concepto de reacción química. Para ello se aprovecha la App QuimicAr.

Esta App permite mostrar, por un lado, la reacción de dos átomos para formar una molécula. En este caso es la unión de dos hidrógenos y un oxígeno para la formación de la molécula de agua (figura 24) y, por otro lado, la combustión del oxígeno con el metano para formar dióxido de carbono y agua (figura 25). Los alumnos luego deben analizar la situación y explicar que es lo que ocurrió, porque y como ocurrió, relacionando con los conceptos vistos anteriormente

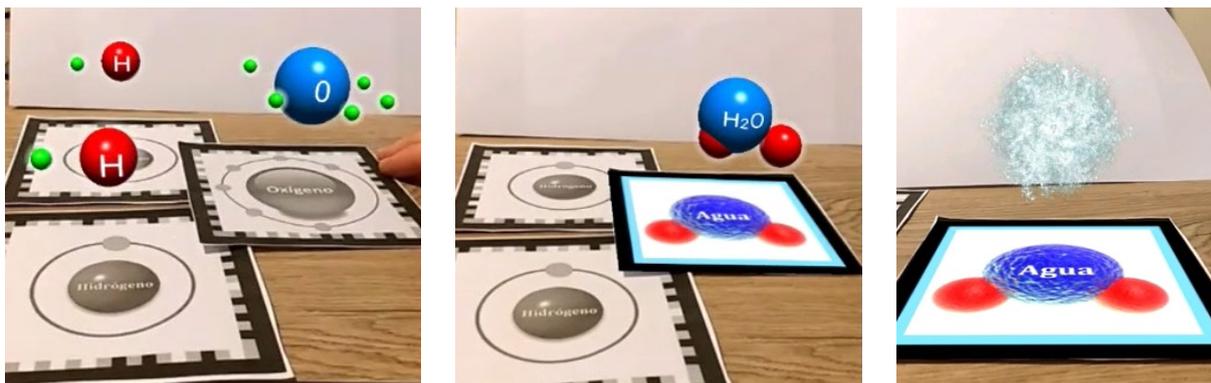


Figura 24: se observa la proyección con la App QuimicAR de los tres átomos (izquierda); luego la combinación y formación de la molécula de agua (centro) y, por último, el agua como compuesto tal como se lo observaría en la realidad (derecha)

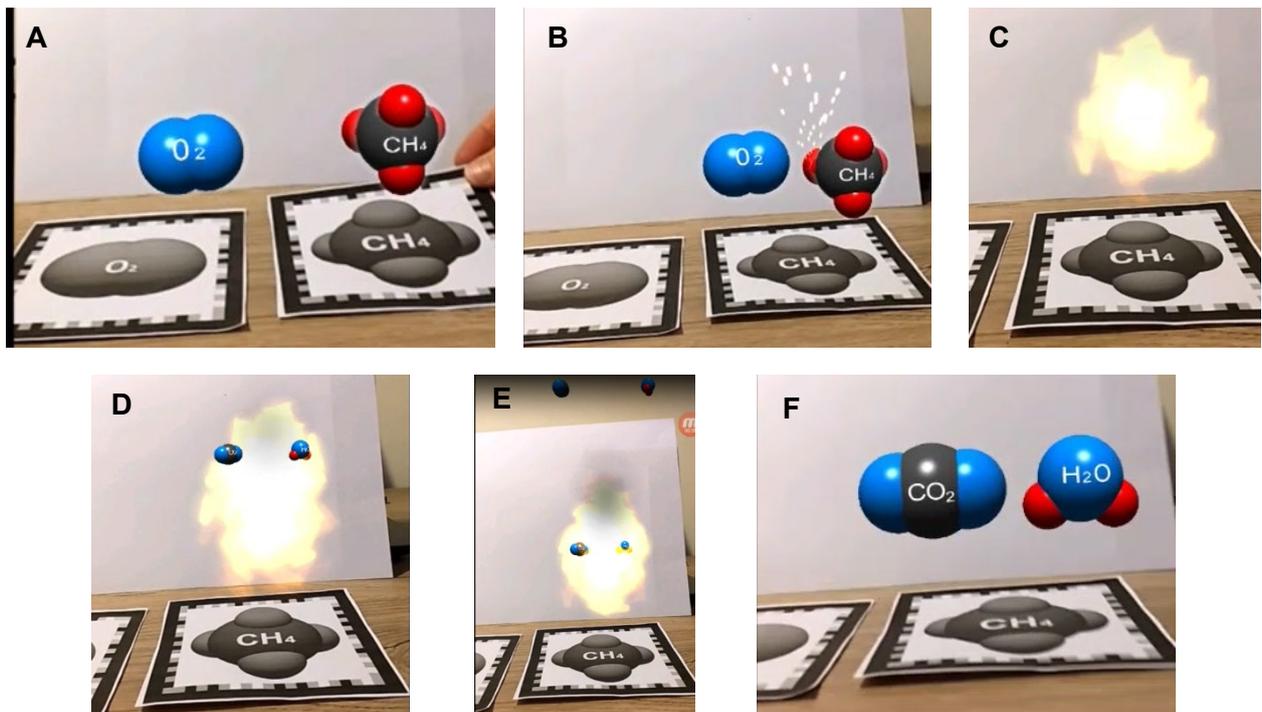


Figura 25: En esta serie de imágenes se muestra la secuencia de reacción del metano con el oxígeno tal como lo muestra la App. A-Los dos reactivos antes de la reacción; B-Los reactivos se acercan y comienza la reacción; C-Se produce la combustión del metano; D-Cuando reaccionan, se producen nuevos compuestos, los productos; E-Continúa la reacción liberándose los productos; F-Productos formados en la reacción.

Conclusiones

Se observó durante la clase que el uso de la App de realidad aumentada provocó un mayor interés en los contenidos, mejorando la actitud del estudiante hacia el aprendizaje, promoviendo un mayor trabajo colaborativas entre ellos. Creo que las ventajas que ofrece la realidad aumentada en educación, se relacionan con el hecho de que permite combinar elementos virtuales con el mundo real; permite que los estudiantes interactúan con los contenidos en el entorno real en el que se encuentran, mientras reciben la guía y orientación del docente en lo que hacen y observan; que más allá de ser objetos virtuales se encuentran dentro de un medio físico en tres dimensiones adquiriendo más profundidad y mayor correlación con el espacio en el que se encuentran.

Referencias

- Onrubia, J. (2005). Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento. RED. Revista de Educación a Distancia. (Número monográfico II).
- Cabero, J. (2010). Los retos de la integración de las TIC en los procesos educativos. Límites y posibilidades. Perspectiva Educacional. Formación de Profesores, 49(1), 32-61.
- Aguilar, M. (2012). Aprendizaje y Tecnologías de Información y Comunicación: Hacia nuevos escenarios educativos. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud, 10(2), 801-811. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/773/77323978002.pdf>

Labrador Piquer, M. J., y Andreu Andrés, M. Á. (2008). Metodologías Activas. Valencia: Editorial de la UPV.

Enlaces para descargar las aplicaciones:

RappChemistry:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.RApp.Chemistry&hl=es_AR&gl=US

QuimicAR:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.CreativiTIC.AugmentedClass&hl=es&gl=US>

PROPUESTAS DE ENSEÑANZA INNOVADORAS EN PANDEMIA. COMPETENCIAS Y TICS EN INGENIERÍA Y SOCIEDAD DE UTN- FRA

Ferrando, Karina; Páez, Olga; Forno, Jorge.

UTN – Facultad Regional Avellaneda / UTN – Facultad Regional Bahía Blanca.

Ramón Franco 5050, CP 1874, Villa Dominico, Argentina

kferrando@fra.utn.edu.ar

Eje temático: estrategias didácticas basadas en la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como recurso didáctico en tiempos de pandemia.

Palabras clave: TICs, competencias, aprendizaje centrado en el estudiante, Moodle, co evaluación.

Resumen

Las competencias de egreso genéricas presentes en el Libro Rojo de CONFEDI (2018) son comunes a todas las carreras de ingeniería y necesarias para asegurar un perfil que incluye el desarrollo de competencias tecnológicas y competencias sociales, políticas y actitudinales. En este nuevo escenario, se espera que la formación de ingenieros se realice desde un enfoque basado en competencias y con un aprendizaje centrado en el estudiante. El presente trabajo describe algunas propuestas de enseñanza innovadoras diseñadas en pandemia para la asignatura Ingeniería y Sociedad en la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda (UTN-FRA). La emergencia sanitaria iniciada en 2020 se tradujo en una oportunidad para explorar en el uso de recursos que ofrecen los diferentes entornos virtuales y modificar prácticas de enseñanza-aprendizaje. Incorporar propuestas innovadoras resulta motivador para el estudiantado, y permite el desarrollo de las competencias sociales y actitudinales. Con el objetivo de promover el trabajo en pequeños grupos de estudiantes en un contexto y modalidad que puede pensarse poco propicia, hemos diseñado algunas propuestas pedagógicas innovadoras incorporando herramientas de la plataforma Moodle, formularios de Google y coevaluación.

Las propuestas que se describen en este trabajo introducen al estudiantado en el uso de herramientas que les permitirán desarrollar hábitos de estudio y habilidades de expresión escrita utilizando vocabulario técnico específico.

Introducción

En este trabajo describiremos una propuesta de enseñanza innovadora que implementamos en el marco de la virtualidad impuesta por la emergencia sanitaria a partir de 2020, en la asignatura Ingeniería y Sociedad, de la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda (UTN-

FRA). A partir de 1995 esta asignatura se incorporó al currículo con carácter obligatorio en el primer año de las carreras de Ingeniería y para todas las especialidades. Su dictado es anual, sus contenidos son comunes a todas las especialidades y forma parte del Área de Ciencias Sociales. La asignatura se orienta a la comprensión de las relaciones entre la sociedad, la tecnología y el trabajo profesional, dando herramientas al estudiantado para analizar los problemas en perspectiva de su futura profesión, con sentido crítico y una visión amplia de la tecnología.

En UTN FRA, se emplea el enfoque de Estudios Sociales sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad (ECTS) como marco teórico. ECTS, según plantean Kreimer y Thomas (2004), aparece consolidado como un campo disciplinar que integra conocimientos provenientes de los estudios de sociología, historia y filosofía de la ciencia y la tecnología, economía del cambio tecnológico, política de ciencia, tecnología e innovación, bioética, ética de la investigación científica, comunicación pública de la ciencia y la tecnología y ciencias de la educación.

El programa de la materia consta de cuatro unidades que se organizan en dos bloques. En la Unidad 2 se estudian las revoluciones industriales, analizando los cambios tecnológicos, políticos y sociales en cada una de ellas. En el caso de la Primera y Segunda Revolución Industrial se trabaja en base a algunos puntos clave como las nuevas fuentes de energía, los nuevos materiales, el surgimiento de la ingeniería profesional y su desempeño en la actividad industrial, la gran industria y los cambios científico-tecnológicos, el impacto del desarrollo de la electricidad, la revolución en los medios de transporte y los cambios en la organización de la producción.

La experiencia educativa que describimos, diseñada y desarrollada en contexto de pandemia para ser trabajada en la virtualidad y utilizando TICs, asume una perspectiva de enfoque basado en competencias, vinculada con los estándares de segunda generación propuestos por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería, CONFEDI (2018). El CONFEDI denomina a las competencias de egreso como genéricas y específicas. Ambos tipos de competencias pueden desarrollarse y perfeccionarse también fuera del ámbito académico; en el campo laboral, o bien en el marco de actividades universitarias extracurriculares, o solidarias, o de actuación ciudadana, entre otras.

Dentro de las competencias de egreso genéricas presentes, el CONFEDI resalta la capacidad de desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo, comunicarse con efectividad, actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. También se señala la capacidad de aprender en forma continua y autónoma y de actuar con espíritu emprendedor.

La formación basada en competencias constituye una propuesta que parte del aprendizaje significativo y se orienta a la formación humana integral como condición esencial de todo proyecto pedagógico. Tobón (2015), afirma desde esta perspectiva que el desarrollo del espíritu emprendedor es un pilar del crecimiento personal y del desarrollo socioeconómico. Resalta además que es posible fundamentar la organización curricular con base en proyectos y problemas, trascendiendo de esta manera el

currículo basado en asignaturas compartimentadas. Trabajar con este encuadre teórico y utilizando los recursos que ofrecen las TICs nos permitió diseñar una actividad con varias etapas. Esta actividad, denominada “Vendedores ¿de humo?” se desarrolló en el mes de julio pasado en el aula virtual de la asignatura Ingeniería y Sociedad con instancias sincrónicas y asincrónicas.

La consigna proponía el trabajo de los estudiantes en pequeños grupos (utilizando salas simultáneas de BBB). Los participantes debían asumir el rol de inventores desarrolladores de tecnologías viables utilizando materiales disponibles en la Primera o Segunda Revolución Industrial. Esos desarrollos tendrían que reunir las condiciones que les permitieran ser incorporados a una rama de industria existente en esa época.

En los apartados siguientes describiremos la metodología utilizada, los resultados de la actividad y presentaremos las conclusiones a las que arribamos después de desarrollar la experiencia.

Metodología

Presentamos un estudio de caso que se basa en la descripción de una actividad de aprendizaje activo (se centra en el alumno al promover su participación y reflexión continua) y colaborativo (grupos pequeños). El producto final de la actividad grupal es la propuesta de un objeto (real o imaginario) diseñado con materiales y utilizando fuentes de energía propios de la época correspondiente a la Primera o Segunda Revolución Industrial. El objeto debe interesar a posibles compradores mostrando las ventajas de incorporarlo a su taller o fábrica.

La actividad de los grupos se realizó en etapas. Una primera etapa incluyó el trabajo en plataforma Moodle, con formularios de Google. Se conformaron equipos de manera aleatoria utilizando la herramienta BBB, disponible en la plataforma Moodle. A cada equipo se le propuso que diseñen un desarrollo posible en el contexto de la Primera Revolución Industrial o de la Segunda Revolución Industrial.

Una vez organizado cada equipo sus integrantes debían pensar una estrategia para vender el producto en base a una serie de características que se presentarían en una diapositiva de Power Point convertida a formato PDF. En la diapositiva debían incluir el nombre del desarrollo acompañado de una imagen del mismo, sus funciones principales, materiales para su construcción, fuentes de energía requeridas, y las ventajas para su producción con argumentos de ventas para los potenciales compradores.

En la siguiente instancia se compartieron todos los desarrollos en la plataforma Moodle. La experiencia se desarrolló en tres comisiones, y, a partir de los productos presentados por los diferentes equipos se organizó un cuestionario en formulario de Google que permitió realizar la coevaluación de la tarea desarrollada por los diferentes estudiantes y recogió impresiones personales respecto de la modalidad y el tenor de la tarea propuesta. Cada participante tenía la posibilidad de ponderar las fortalezas y debilidades de las propuestas realizadas.

EL VENDEDOR ¿DE HUMO.....?

PEQUEÑOS GRUPOS ELEGIR:

- **VENDE DESARROLLO 1ERA REV**
- **VENDE DESARROLLO 2DA REV**



• **5 CARACTERISTICAS**

- FOTO - NOMBRE
- FUNCION
- MATERIALES
- ENERGIA
- VENTAJAS EN LA PRODUCCION / ARGUMENTO DE VENTA PARA POTENCIAL COMPRADOR

Figura 26: diapositiva ofrecida como plantilla a los grupos de estudiantes para realizar esta tarea.

Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos a partir del diseño y puesta en práctica de la tarea “Vendedores ¿de humo?” son significativos al dar cuenta de una actividad pensada desde el aprendizaje centrado en el estudiante (ACE), en un enfoque por competencias y con uso de TICs.

En función de las consignas propuestas los equipos lograron diseñar productos muy originales y también eligieron slogans de venta apropiados para la época en que estaban situados sus desarrollos. En la instancia de coevaluación observamos que algunas propuestas tuvieron una alta valoración positiva por parte del estudiantado. (Figura 27).

VAPOR-MCQUEEN
“DESAYUNA PERDEDORES”

1era Revolución

- Transporte de carga para comercio marítimo.
- El barco posee un revestimiento de madera que permite asegurar la flota y movimiento con total naturalidad. Su armazón interno está compuesto por turbinas de vapor de diferentes presiones que impulsan las hélices mediante la vaporización de agua.
- La utilización de vapor como medio, para la energía térmica contenida en el vapor de agua, se transforma en energía mecánica.
- El vapor mcqueen permite recorrer distancias marítimas cortas en tiempos mucho más veloces que los demás, siendo así una novedad para la época. Su turbinas de vapor puede alcanzar una velocidad de hasta 25 nudos marinos. Además, gracias a la independencia de las velas, permite navegar independientemente de las condiciones climáticas.
- “Lo más que rápido, es más que veloz, es un MCQI”. “Barco Vapor McQueen desayuna perdidoses”.

Vaporcieta “Evapora tus caminos”

Permite el cómodo viajar de forma cómoda y segura a grandes velocidades. *¡Ideal para salir, pasar la tarde o la ciudad calientito!*



Bicicleta de tamaño manejable para los caminos de la época, con mayor eficiencia gracias al uso de un motor a vapor y pensada para el transporte inter urbano.

Requiere menor esfuerzo para lograr mayor velocidad y menor tiempo en tus recorridos diarios

Su estructura de metal con un motor de vapor y ruedas de madera le da mayor durabilidad y calidad a este nuevo medio de transporte

Tren-legrafo

SEGUNDA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL

- Tren-legrafo cuyo funcionamiento es por las vías del tren, unidos y comunicados como nunca, gracias a sus materiales la comunicación es fluida y sin errores gracias a grupo 2 company.
- Fuente de energía eléctrica, fabricado con aleaciones y madera de primerísima calidad, logrando gran durabilidad, poco coste de mantenimiento.

Figura 27: desarrollos mejor ponderados: vapor McQueen y vaporcieta para la primera Revolución Industrial y tren-legrafo para la Segunda Revolución Industrial.

Entendemos que la valoración por pares o coevaluación realizada por cada uno de los equipos fue objetiva. No se centró en el propio desarrollo y además se valoraron responsablemente cada uno de los productos presentados. De los ítems propuestos para realizar la evaluación la creatividad fue altamente ponderada, y en el caso de la Primera Revolución Industrial el eslogan o argumento de venta estuvo valorado por sobre el artefacto en sí. En ambos casos la combinación de distintos factores tuvo una gran importancia en la elección de los diseños, lo que demuestra una visión integral de los equipos respecto a la valoración realizada. (Figura 28).



Figura 28: criterios para la elección de los desarrollos tomados en la coevaluación.

Un aspecto a tener en cuenta son los comentarios efectuados por estudiantes respecto de la propia experiencia de trabajo en pequeños grupos en salas de BBB. Allí expresaron la necesidad de interactuar que tienen con sus pares, y que no se propicia desde todos los espacios curriculares.

Los comentarios fueron variados pero nos permiten entender que la experiencia contribuye al desarrollo de competencias sociales, políticas y actitudinales.

En función de esas consideraciones destacamos que a partir de la experiencia el estudiantado adquiere capacidades para:

- Valorar el trabajo en equipo.
- Aprender contenidos de un modo diferente.
- Desarrollar la creatividad sin perder de vista lo que aprendemos.
- Expresar el propio punto de vista y conocer el de quienes participan en la Sala.
- Trabajar con entusiasmo.
- Conocer y relacionarse mejor con el grupo de estudiantes.

Conclusión

En este trabajo hemos descrito el diseño e implementación de la tarea que dimos en llamar “Vendedores ¿de humo?” en la asignatura Ingeniería y Sociedad de la UTN-FRA. El paso obligado a la virtualidad en 2020, derivado de la pandemia causada por el Covid 19 nos colocó frente al desafío de modificar nuestras prácticas docentes en función del nuevo escenario, sin dejar de lado la calidad de la educación y cumpliendo con los estándares propuestos para la formación de profesionales de la ingeniería. Como describe Maggio (2021) los estudios que circulan respecto de lo sucedido a partir de entonces muestran que la mayor parte del cuerpo docente aprendió a usar las plataformas tecnológicas, mantuvo el contacto con los estudiantes, formuló propuestas, desarrolló materiales, hizo encuentros en vivo, envió actividades y evaluaciones, y las corrigió. En el trayecto se aprendió mucho más que a usar plataformas tecnológicas para enseñar y aprender. Para la mayoría del estudiantado el acceso a estas propuestas educativas no fue homogéneo. Además de pensar en la nueva modalidad, también tuvimos que pensar en que no había paridad en el acceso a dispositivos y conexión. Sumado a lo anterior, el componente emocional que pasó del entusiasmo por empezar una carrera en la Universidad, a la angustia de estar buena parte del día en soledad intentando abordar lecturas

y actividades lejos de sus docentes y sin la posibilidad de conocer a sus nuevos compañeros. En este contexto, nos propusimos diseñar actividades que permitan fomentar la interacción y reflexión conjunta de los temas que desarrollamos en la asignatura de primer año Ingeniería y Sociedad.

Los resultados descriptos en la sección 3 fueron a nuestro entender altamente satisfactorios. El trabajo en pequeños grupos utilizando Salas de BBB, sumado a una consigna que invita a reflexionar acerca de los temas teóricos desarrollados y pensar en desarrollar un producto que pueda ser luego vendido, colocando un slogan o argumento de ventas y una imagen, ha resultado muy motivador. Hemos observado un ejercicio creativo muy logrado, ya que del trabajo en equipo surgieron propuestas novedosas y adecuadas a la consigna propuesta.

El cuestionario que se armó posteriormente, utilizando formularios de Google mostró que la tarea fue bien recibida, muy motivadora y permitió conocerse entre compañeros e interactuar con fluidez en un contexto que se presenta adverso para estos fines.

El uso de estos recursos nos resultó adecuado para favorecer la participación del estudiante y su interrelación con sus compañeros y los docentes. En un contexto de aislamiento social fomentar la interrelación entre los estudiantes fue un logro significativo ante las dificultades que se presentaban para promover el trabajo en equipo. Además, la tarea brindó un espacio para demostrar su interés hacia el conocimiento, los métodos de trabajo y estudio, los modos de interpretación de las tareas y los productos que obtienen.

La propuesta fue inicialmente pensada en el contexto de emergencia sanitaria y frente a la necesidad de adaptar las prácticas docentes a la virtualidad. Pero creemos que la emergencia solo aceleró cambios que serán sostenidos en el tiempo. Por lo expuesto entendemos que la implementación de este tipo de propuestas innovadoras utilizando TICs y en un enfoque basado en competencias será aplicable a futuro para modelos de enseñanza híbridos o presenciales.

Como reflexión final consideramos que es una propuesta propicia para el ACE desde un enfoque basado en competencias, y que iremos implementando y perfeccionando en el futuro, ya sea en modalidad virtual, presencial o híbrida.

Referencias

CONFEDI (2018) Libro Rojo. Recuperado: https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/LIBRO-ROJO-DE-CONFEDI-Estandares-de-Segunda-Generacion-para-Ingenieria-2018-VFPublicada.pdf

Cukierman, U. (2018) Aprendizaje centrado en el estudiante. Un enfoque imprescindible para la educación en Ingeniería. Capacitación de docentes para el desarrollo de un aprendizaje centrado en el estudiante en las carreras de Ingeniería. CONFEDI Recuperado de:

https://www.academia.edu/37040716/Aprendizaje_centrado_en_el_estudiante_un_enfoque_im prescindible_para_la_educaci%C3%B3n_en_ingenier%C3%ADa.

Kreimer, P. y Thomas, H. (2004). Un poco de reflexividad ¿de dónde venimos? En: Kreimer, P.; Thomas, H.; Rossini, P. y

Lalouf, A. (Eds.). Producción y uso social de conocimientos. UNQ Editorial.

López Carrasco. M. A.(2017). Aprendizaje, Competencias y TIC. (Segunda Edición) México: Pearson.

Maggio, M. (2021) Educación en pandemia. Guía de supervivencia para docentes y familiares. Buenos Aires. Paidós.

Tobón, S (2015) Formación Basada en Competencias. Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. Recuperado de: <https://www.uv.mx/psicologia/files/2015/07/Tobon-S.-Formacion-basada-en-competencias.pdf>.

EL ROL DE LOS “FORMADORES DE FORMADORES” EN TIEMPOS DE PANDEMIA

Avances y primeros resultados

Mg. Fusse, Carina; Mg. Gras, Adriana; Esp. Ponce de León, Julio; Esp. Scarbol, Pamela; Esp. Sorondo, Gabriela

Universidad Autónoma de Entre Ríos. Facultad de Ciencia y Tecnología, Sede Concepción del Uruguay

25 de Mayo 385 - C.P. 3260; Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina

fcyt_investigacioncdelu@uader.edu.ar, carinafusse@gmail.com, adriana.gras@uader.edu.ar.

Palabras clave: Formación docente- Rol docente-Virtualidad- Pandemia

Resumen

En el presente, se presentarán los avances y primeros resultados de un proyecto de investigación de tipo exploratorio-descriptivo en el cual se busca identificar los principales desafíos, avances y obstáculos que han tenido los docentes de los distintos Profesorados de la Facultad de Ciencia y Tecnología (FCyT) de la Universidad Autónoma de Entre Ríos (UADER) con Sede en Concepción del Uruguay, al momento de implementar sus clases virtuales durante el ciclo lectivo 2020 bajo el aislamiento social, preventivo y obligatorio debido a la pandemia Covid-19.

La implementación de las clases a distancia ha traído como consecuencia cambios en el rol docente: preparar profesionales que posean las competencias necesarias para desempeñarse en tiempos tan críticos como el actual. Los resultados de este trabajo servirán de insumo para poder proyectar nuevos modos de enseñar y de evaluar en el futuro

Introducción

A partir de la implementación de las clases virtuales en la Sede Concepción del Uruguay (Prov. de Entre Ríos) de la Facultad de Ciencia y Tecnología, dependiente de la Universidad Autónoma de Entre Ríos, un grupo de docentes en colaboración con estudiantes de distintos profesorados nos propusimos indagar acerca de cómo la educación a distancia ha reconfigurado el rol docente, enfocándonos en los principales logros y también obstáculos que han tenido (y tienen) los profesores de esta institución educativa. Si bien la educación a distancia ha tenido un desarrollo considerable en los últimos años, las situaciones derivadas de las adaptaciones que se han debido realizar en este contexto, darán lugar a nuevos estudios y modelos de aulas mixtas que necesitarán ser teorizadas y estudiadas.

Desarrollo

El proyecto titulado: El rol de los “formadores de formadores” de la FCyT Sede Concepción del Uruguay, ante el contexto de pandemia por COVID-19, es un proyecto de investigación y desarrollo de inserción (PIDIN); y ha sido aprobado por el Consejo Superior de la UADER. Formamos parte de este proyecto cinco docentes que trabajamos en los profesorados de Química, Física, Matemática y Biología de la Facultad y colaboran con nosotros cuatro estudiantes que cursan el último año de la carrera docente. Nos propusimos explorar y determinar avances, desafíos y obstáculos a los que se enfrentan los docentes de dichos profesorados vinculados a aspectos didácticos-pedagógicos y tecnológicos, frente al actual contexto de pandemia por Covid-19. Los beneficiarios de este trabajo serán por un lado los docentes de la Sede Concepción del Uruguay de la FCyT-UADER como así también los estudiantes de la misma y los docentes en general. El trabajo que llevamos a cabo es de tipo exploratorio, no experimental, descriptivo y transversal. Para alcanzar los objetivos planteados en el trabajo de investigación, utilizaremos una metodología cualitativa y cuantitativa, realizando:

- Un conversatorio virtual entre docentes de las asignaturas de práctica docente y del área metodológica de los cuatro Profesorados, para realizar un primer diagnóstico de situación, en conjunto con los docentes que integran el proyecto. En este primer diagnóstico se busca identificar los principales avances que dichos docentes reconocen de la enseñanza en la virtualidad, y también los obstáculos a los que se vieron enfrentados, vinculados tanto a los aspectos didácticos-pedagógicos como a los tecnológicos.
- Encuestas exploratorias a una muestra representativa de los docentes de los cuatro Profesorados de la Sede Concepción del Uruguay de la FCyT-UADER, a fin de indagar cuáles fueron las nuevas estrategias que implementaron para atender la educación de los futuros profesores e identificar las principales modificaciones en instrumentos y formas de evaluación. Vale aclarar que los docentes serán seleccionados mediante un muestreo probabilístico del tipo aleatorio simple. Estas encuestas están siendo respondidas al día de la fecha.
- Entrevistas semi-estructuradas a cada uno de los docentes a cargo de los espacios de las prácticas de los Profesorados de la Sede Concepción del Uruguay de la FCyT-UADER, para identificar algunos factores que influyen en la reconversión del rol docente que es formador de futuros docentes.
- Estudio de relevamientos provistos por la Subsecretaría Académica de la Sede, realizados a docentes de los profesorados durante el contexto de pandemia a fin de analizar cambios en la metodología de enseñanza y de evaluación, como así también de los instrumentos y recursos destinados a ello.
- Triangulación de datos. Se ha optado por una estrategia de triangulación metodológica para abordar de manera más completa la compleja trama de los fenómenos ocurridos en la Sede.

Primeros resultados

Algunos resultados de las encuestas realizadas a los docentes

De las encuestas realizadas a los docentes de los cuatro profesorado de la Sede, casi el 80% tuvo experiencia en educación virtual antes de la pandemia y muchos de ellos manifiestan que esa experiencia contribuyó mucho en su actual desempeño profesional.

¿Había utilizado herramientas digitales en sus clases antes de la pandemia?



Figura 29

De las respuestas se infiere que, pese a la suficiente formación en TIC de los docentes de los profesorado, reconocen una insuficiente formación en estrategias didácticas de su uso. En relación a la conectividad y a los dispositivos la mayoría de los docentes tenía buena conectividad a internet y los principales recursos tecnológicos usados fueron celular, notebook y PC de escritorio los que continuaron siendo usados durante el aislamiento, y con respecto a las app usadas: la mayoría utilizaba los recursos gratuitos ofrecidos por Google: drive y classroom. Un 88,2% de los docentes manifiesta desarrollar clases en tanto en forma sincrónica como asincrónica durante el aislamiento. La flexibilidad y empatía con los cambios que produce la virtualización de la enseñanza queda de manifiesto en que un 91,2% de los docentes expresa que logró aprender nuevas formas de enseñar y evaluar, así como un 62% reconoce las limitaciones propias y las de sus estudiantes. Un 94% valora como positivo el resultado de su trabajo durante la pandemia, si bien el 100% ha destinado mayor tiempo al trabajo.

¿Cuál es su nivel de satisfacción con la tarea que ha desarrollado en estos meses?

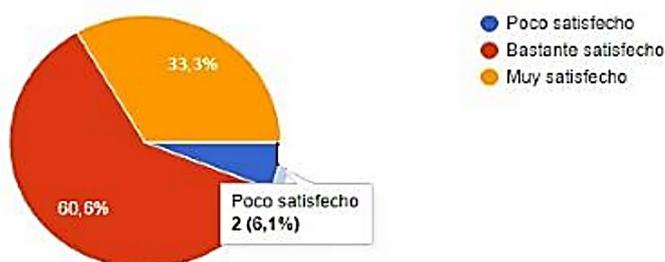


Figura 30

En cuanto a la evaluación las principales modificaciones que tuvieron que realizar los docentes fueron en relación a la modalidad, al tiempo y a los criterios. Si bien en la encuesta, un 44% pudo adaptar las prácticas de laboratorio al nuevo contexto se recomienda chequear con los pedidos de protocolos para laboratorios que aparecieron a principios de 2021. Con respecto a los aspectos que se consideran necesarios incorporar en la formación de los futuros docentes: De un total de 27 respuestas, 16 de ellas plantean la importancia y necesidad de capacitaciones docentes en el uso de tecnologías como así en también en abordajes pedagógicos innovadores con el fin de mejorar los aprendizajes (evaluación, criterios, dinámica, rol docente, estrategias, etc). Las restantes se basan en la figura del alumno, en su rol de autoaprendizaje, gestión de tiempos, lectura crítica etc. Con respecto a las prácticas docentes, se plantean actividades para uso de la voz, legislación docente, utilización de recursos virtuales, clases de teatro o similar, también se propone incorporar esta modalidad en las prácticas finales de los futuros docentes. Asimismo, casi la totalidad de los encuestados planifica incorporar las nuevas metodologías de enseñanza a sus cátedras.

¿Consideraría a futuro incorporar estas metodologías de enseñanza para complementar el desarrollo de las distintas cátedras?



Figura 31

Entrevistas realizadas: Fueron entrevistados los docentes de los espacios de las prácticas de 3ero y 4to año de los profesorados de Química, Física, Biología y Matemática, durante noviembre y diciembre del año 2020. Acuerdos principales entre los docentes entrevistados:

- Las plataformas y aplicaciones más utilizadas fueron Google Classroom, Meet, Zoom, Google Drive y WhatsApp.
- Además, se efectuaron trabajos de investigación y lectura de antecedentes de enseñanza en contextos de virtualidad.
- Se sostuvo una comunicación permanente con los estudiantes, se fortaleció el trabajo en equipo al interior de las cátedras, manteniendo no solamente el vínculo pedagógico-didáctico disciplinar sino también emocional, principalmente en los momentos de mayor incertidumbre.
- El tiempo de duración de las clases debió ser repensado, debido a que la concentración de los alumnos no es la misma que en presencialidad.
- Un obstáculo señalado fue la resistencia de algunos alumnos practicantes a la exposición a la cámara, lo cual fue trabajado mediante “clases” internas a la cátedra de PD.
- Se destaca la rápida adaptación por parte de los alumnos practicantes, el aprendizaje más autónomo, con otros tiempos, en el que cada alumno posee más responsabilidad en su aprendizaje y en desarrollo de sus prácticas, comprendiendo el contexto y brindado lo mejor de cada uno, así como también la permeabilidad, el rol docente asumido desde la virtualidad y la solidaridad grupal de los estudiantes.
- Todos los docentes creen que las prácticas docentes se desarrollen en un escenario mixto y los estudiantes deben estar preparados para estos escenarios.
- Dado el gran cambio que produjo la pandemia, el trabajo a distancia ha dejado como enseñanza la posibilidad de lograr clases con procesos de enseñanza-aprendizaje y estudiantes con buenas prácticas culminadas. Donde también es necesario desligarse de las clases tradicionales y hacer que los estudiantes sean más participativos en las clases.

Reflexiones finales

A nivel mundial las naciones tuvieron que dar giros estratégicos según sus condiciones técnicas y políticas para ejecutar las clases no presenciales (UNESCO, 2020).

Asimismo, en nuestra región en pocas semanas las instituciones educativas y los estudiantes debieron adaptarse a una nueva modalidad de enseñanza-aprendizaje a distancia.

Diferentes reportes dan cuenta del cambio repentino que se dio en el rol docente y las problemáticas de distinta índole que se debieron afrontar para la enseñanza en esta etapa.

Teniendo en cuenta esto, durante el diseño de nuestra investigación fuimos reflexionando acerca del nuevo rol del docente, particularmente de aquel que forma a los futuros profesores. También a nosotros, miembros de este equipo de investigación, nos interpela fuertemente el contexto que estamos atravesando, advirtiendo la necesidad de adaptar en poco tiempo y con pocos recursos nues-

tra metodología para la educación remota. Los estudiantes del último año del profesorado que colaboran en este proyecto han vivido también, bajo este rol y también como practicantes, las nuevas formas de enseñar y aprender en tiempos de pandemia por Covid-19.

Consideramos que los resultados de este trabajo podrán ser tenidos en cuenta para repensar formas de enseñar y de evaluar más actuales, creativas y coherentes con las demandas y necesidades de los estudiantes-futuros docentes, así como también para proponer nuevas líneas de investigación a futuro.

Referencias

Cher Hill, Paula Rosehart, Janice St. Helene & Sarine Sadhra (2020) "What kind of educator does the world need today? Reimagining teacher education in post-pandemic Canada", *Journal of Education for Teaching*, DOI: 10.1080/02607476.2020.1797439.

Consejo General de Educación. Gobierno de Entre Ríos (2020). Abordaje de los procesos de vinculación de Institutos Superiores -dependientes de la DES- con instituciones asociadas y el trabajo en el Campo de la Formación de la Práctica Profesional. Disponible en :<http://cge.entrerios.gov.ar/superior/>.

Flores Maria Assunção & Gago Marília (2020) "Teacher education in times of COVID-19 pandemic in Portugal: national, institutional and pedagogical responses", *Journal of Education for Teaching*, DOI: 10.1080/02607476.2020.1799709.

García, M. (2020). La docencia desde el hogar. Una alternativa necesaria en tiempos del Covid 19. *Revista Polo del Conocimiento* (Edición núm. 44) Vol. 5, No 04. Abril 2020, pp. 304-324 ISSN: 2550 - 682X. DOI: 10.23857/pc.v5i3.1318.

Mendiola, M. y otros (2020). Retos educativos durante la pandemia de covid-19: una encuesta a profesores de la UNAM. *Revista Digital Universitaria* Vol. 21, Núm. 3, mayo-junio 2020.

Reyes Limon Quezada, Christie Talbot & Kristina Belen Quezada-Parker (2020) From bricks and mortar to remote teaching: a teacher education programme's response to COVID-19, *Journal of Education for Teaching*, DOI: 10.1080/02607476.2020.1801330.

Samaja, Juan (1993). El proceso de la ciencia. Una breve introducción a la investigación científica. Buenos Aires, Dirección de Investigaciones de la Fac. de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la UBA. Pág. 29.

Unesco (2020). Acciones de las universidades ante el covid19. <https://www.iesalc.unesco.org/2020/05/05/acciones-de-las-universidades-ante-el-covid-19>.

Villafuerte, y otros (2020). Rol de los docentes ante la crisis del Covid-19. *REFCaIE*. Publicación arbitrada cuatrimestral. Vol. 8, Año 2020, No. 1 (Enero-Abril).

Ugueto, Z. (2014). Herramientas de aprendizaje en un sistema de educación a distancia. Venezuela: UPEL-IMPM.

INTERPRETACIÓN DE CONSIGNAS EN ECOLOGÍA

Marro, V; Santa, V; Rosa M. J. y Bustos, L.

Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Ruta Nac. 36 km 601, Río Cuarto, Córdoba, Arg.

marroveronica13@gmail.com.

Palabras clave: Consignas, Exámenes, Interpretación.

Resumen

La tarea docente no culmina en la elaboración de una clase y en el dictado de esta, sino que implica la selección de materiales y herramientas adecuadas para que el estudiante logre alcanzar los aprendizajes propuesto por la asignatura. Parte de estas herramientas son las instancias parciales en las cuales el estudiante debe expresar lo que ha aprendido. Es por eso por lo que las consignas exigen, de acuerdo con su tipo, diferentes niveles cognitivos no solo por parte del estudiante para desarrollarlas, sino también por parte del docente para saber si se ha logrado su comprensión. El presente trabajo está basado en la experiencia de un equipo de docentes de la Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, pertenecientes a la asignatura Ecología Vegetal de la carrera Ingeniería Agronómica del primer cuatrimestre de 3 año que consta con un total de 60 has, de las cuales 30 has son prácticas y 30 has son teóricas. Como problemática a trabajar planteamos la dificultad de los estudiantes para comprender consignas en los exámenes parciales. Al observar resultados que no eran satisfactorios en los exámenes, se decidió analizar si las consignas de las evaluaciones lograban ser comprendidas. El análisis de la información recogida en los exámenes nos permite emitir juicios fundamentados sobre el grado en que el aprendizaje y la enseñanza alcanzan las finalidades que nos hemos planteado, y en ellos se deben basar nuestras decisiones y actuaciones (Porlán & Otros 2017). Navarro y Brown (2014), sostienen que acciones como “nombrar”, “mencionar”, “enunciar”, “enumerar” son operaciones que requieren un menor desafío de escritura. Mientras que “explicar”, “definir”, “clasificar”, “lectura o realización de gráficos”, “cuadros comparativos”, corresponden a operaciones discursivas. Para Alvarado y Cortés (2001), las primeras son consignas que requieren “Reproducir (R)”, lo cual corresponde al nivel de reproducción de la información y las segundas a “Organizar (O)” que considera el nivel de organización/reorganización de la información.

En la asignatura Ecología Vegetal, los docentes proporcionan a los estudiantes una serie de textos y actividades con el objetivo de desarrollar diferentes capacidades cognitivas. En el año 2014, para reforzar el hábito de leer y escribir en los estudiantes, se diseñaron guías de trabajo complementarias para la lectura de textos de la asignatura. Estas guías tuvieron una incidencia positiva en la aprobación de exámenes. Como continuidad a la mejora de nuestras prácticas, se plantea el análisis de los tipos de consignas (R y O) y de los contenidos teóricos y prácticos, que se utilizaron en las instancias evaluativas, y el efecto de estas en los resultados de aprobación. En un caso se busca que el estudiante marque, enumere, complete, mencione (R) y en otro se busca organizar/reorganizar (O) la

información: clasificar y/o justificar respuestas, lectura o realización de gráficos, completar cuadros comparativos.

En una primera instancia consideramos el porcentaje de preguntas aprobadas (A) y desaprobadas (D). Para evaluar si se logró la comprensión de la consigna, se consideró como A aquellas preguntas que fueron contestadas correctamente con un 50% o más y D las que se contestaron con menos del 50%. Las respuestas en blanco también fueron consideradas desaprobadas. No se analizó en la respuesta desaprobada si el estudiante no respondió porque no comprendió la consigna o porque no se apropió del contenido.

En una segunda instancia, clasificamos las consignas en R y O, y se analizó el porcentaje de aprobación de cada una de ellas; por último, en una tercera instancia se clasificaron las consignas por contenidos prácticos y por contenidos teóricos analizando el porcentaje de aprobación de estas. El primer parcial (P1), conto con un total de 27 consignas, 24 de contenido teórico y 3 de contenido practico, siendo 12 a R y 15 a O, cuyo resultado de aprobación fue de 49% para practico y 46% para teórico; 47% para R y 46% para O. El Primer Recuperatorio (R1) conto con un total de 24 consignas, 17 de contenido teórico y 7 de contenido practico, siendo 14 a R y 10 a O; cuyo porcentaje de aprobación fue 62% para practico y 59% para teórico; 59% para R y 61% para O. El Segundo Parcial (P2), conto con un total de 20 consignas: 18 de contenido teórico y 2 de contenido practico, siendo 12 a repetir y 8 a organizar; cuya aprobación fue de 71 % para prácticas y 57% para teóricas; 59% para R, 57 % para O. Y el Segundo Recuperatorio (R2) conto con un total de 18 consignas las cuales fueron en su totalidad teóricas, siendo 12 a R y 6 a O, cuya aprobación fue 73% para teórico, 77% para R y 64% para O. En cuanto al tipo de consignas, los porcentajes de aprobación fueron similares para consignas de R u O. Y en relación con los contenidos, observamos que los mayores porcentajes correspondieron a los prácticos, lo que podría explicarse por la familiaridad del estudiante con el tipo de consignas similares a las desarrolladas en el aula.

No podemos pensar un proceso de formación superior sin tener algún instrumento que nos permita reconocer los logros alcanzados por nuestros estudiantes, es decir los aprendizajes apropiados. El análisis realizado de las tendencias de resultados en los diferentes parciales contribuye a conocer la adquisición de conocimientos, habilidades, y permite al equipo docente comprender la importancia de la metodología empleada en las formas de evaluación, a fines de potenciar el rendimiento académico. Pudimos reconocer que aquellas consignas prácticas tuvieron una mejor respuesta a aquellas donde los estudiantes trabajaron de manera independiente. También reconocemos que el porcentaje de horas que exigimos al estudiante de presencialidad al aula no es suficiente para desarrollar los contenidos de la asignatura. Analizar estos factores nos permite proponer otra modalidad de trabajo en el aula, ofreciendo más proporción de clase teórico-práctica. Los porcentajes de R y O fueron similares, lo que nos lleva a pensar en que debemos trabajar en mejorar el tipo de consignas. Debemos tener en cuenta que, no se analizó en la respuesta desaprobada si el alumno no respondió porque no comprendió la consigna o no se apropió del contenido, esto podría ser motivo de un próximo estudio. Es

nuestro propósito continuar en los próximos años fortaleciendo el trabajo de las consignas, de manera que se sigan desarrollando estas habilidades favoreciendo así al proceso de enseñanza-aprendizaje en esta asignatura.

Bibliografía

Alvarado, M. y Cortés, M. (2001). La escritura en la Universidad: Repetir o transformar. *Revista de didáctica de la lengua y la literatura*. 1, 19-23.

Navarro, F. y Brown, A. (2014). Lectura y escritura de géneros académicos. Conceptos básicos. En F. Navarro (Ed.). *Manual de escritura para carreras de humanidades* (pp. 55-100). Buenos Aires, Argentina: Editorial de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Buenos Aires.

Porlán, R; Vázquez J; Solís E; Martín del Pozo R; Pineda J; Duarte O; De Alba N; García Díaz E; Navarro E; Rivero A; García Pérez F; Fera A; Guerra-Martín M; Fuentes Barragán A; Mora J; Herrera M (2017). *Enseñanza universitaria Cómo mejorarla* EDICIONES MORATA, S. L. Nuestra Señora del Rosario, 14, bajo 28701 San Sebastián de los Reyes - Madrid – ESPAÑA.

PERSONAS MAYORES, ORGANIZACIONES SOCIALES Y RESILIENCIA EN TIEMPOS DE EMERGENCIA SANITARIA

Neclea, Ingrid; Osorio, Agustina; Andreoli Addis; Gomez-Camponovo, Mariana.

Unidad Medicina Social. CENUR Litoral Norte. Universidad de la República. Florida 1065, Paysandú, Uruguay.

pay2013mfyc@gmail.com.

Palabras claves: Envejecimiento, Redes comunitarias, Sistema de cuidados, Organizaciones, SARS-CoV2, Pandemia, Personas Mayores (PM).

Resumen

Problema abordado

Uruguay es uno de los países de Latinoamérica con población más envejecida (Paredes & Monteiro, 2014), donde las personas mayores de 60 años representan casi el 20% de la población total (Paredes, 2014). Las personas mayores (PM) que integran organizaciones han demostrado ser activos con posibilidades, capacidad y fuerza como conductores y protagonistas de su propio desarrollo y bienestar en el mundo. La protección social brindada por el Estado tuvo gran desarrollo en el siglo XX bajo el soporte de Sistemas de Seguridad Social instituidos por los Estados. Estos sistemas están sufriendo modificaciones. La sociedad civil vinculada a las PM, particularmente las organizaciones y redes desempeñan un importante papel en la defensa de sus intereses y en la lucha por lograr que la sociedad y las propias PM tengan una mayor conciencia de los problemas que éstos enfrentan. Las redes comunitarias y los colectivos sociales son importantes en todas las etapas de la vida, con diferentes grados de participación para hombres y mujeres e incluyen dimensiones que trascienden la vida cotidiana y refieren aquello que es generado de manera grupal (Sirlin, 2006). Es así que para evitar el aislamiento social se desarrollan vínculos y se ocupa el tiempo en procesos cognitivos y lúdicos que producen bienestar psico-físico. (Robles & GomezComponovo, 2019), y favorecen la integración sociocultural. Engler (2005) analiza potencialidades y debilidades de organizaciones de PM; donde las debilidades que pueden afectar su propia existencia serían la baja participación, problemas de gestión y financieros o poco apoyo por parte del Estado. La Socióloga Leticia Puglise (2008) en su estudio menciona datos sobre el Registro Nacional de Instituciones del Área de Prestaciones Sociales del Banco de Previsión Social (BPS 2006), donde se pueden observar los usuarios pertenecientes a Asociaciones de Jubilados y Pensionistas. Los Departamentos en Uruguay que cuentan con mayor proporción de usuarios de asociaciones son: Montevideo (27%), Salto (13%), Canelones (8%) y Paysandú (7%). Desde la unidad Medicina Social como actores involucrados en el tema, hemos venido trabajado desde hace algunos años con las organizaciones Centro de Estudios Universitarios Permanente (CEUPA-UNI3) y Casa de Jubilados de Paysandú (CAJUPAY). Esto ha permitido generar un espacio de intercambio y aprendizaje mutuo. En medio

de la emergencia sanitaria se ha mantenido este vínculo y enriquecido con nuevos saberes, que nos permiten presentar la etapa inicial del estudio construido desde un abordaje cualitativo.

Objetivo general

Contribuir a la construcción colectiva del conocimiento con relación a organizaciones civiles dedicadas al cuidado y acompañamiento de las PM de la ciudad de Paysandú, a través de la participación de los actores interesados por el tema.

Objetivos específicos

- Caracterizar la trama y el trabajo de actores locales que conforman las organizaciones civiles antes y después de la pandemia del covid-19.
- Identificar orientaciones, estrategias y operaciones de la población en estudio.

Metodología

La siguiente investigación se desarrolló a través de un enfoque cualitativo de investigación, con la implicancia de un conjunto de procesos de recolección, análisis y codificación de datos en el estudio de un mismo fenómeno. La investigación propone como herramienta metodológica la Investigación Acción Participativa (IAP), donde se examina la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, con su participación activa, profundizando en sus puntos de vista e interpretaciones, necesidades y los intereses vividos y sentidos por la gente que se involucra en las organizaciones (Hernández Sampieri, et.al., 2014). Esta estrategia metodológica permite estudiar la realidad, mejorar su comprensión, donde se generan espacios entre los actores sociales para el diálogo, la reflexión y la co-construcción del conocimiento sobre los diferentes problemas que puedan afectar el vivir de las PM, que conforman y/ o están involucradas con las diferentes organizaciones. Se realizaron entrevistas y grupos focales (Ander-Egg, 2003), logrando que los participantes narren sus experiencias y sus puntos de vista frente a las temáticas abordadas por los investigadores. Se grabaron los encuentros y luego fueron transcritos. En el análisis, se fragmentó el texto considerando las categorías de análisis (Hernández Sampieri, et.al., 2014), para comprender en profundidad el contexto que rodea a cada organización. La interacción entre la recolección y el análisis permitió cierto grado de flexibilidad en la valoración de los datos y la elaboración de los resultados.

Resultados preliminares

Las organizaciones civiles que se estudian son dos, ambas sin fines de lucro. No reciben apoyo económico por parte del Estado en Uruguay, ni por la Intendencia del departamento de Paysandú. Las PM que las conforman aportan una cuota social. En cuanto a género predomina el femenino. El objetivo de cada una es ofrecer actividades intelectuales y recreativas para quienes desean compartir un espacio sociocultural junto a otros pares, como así también realizar otras actividades con

finés sociales y de aprendizaje colectivo. La organización CEUPA-UNI3 se puede catalogar como un grupo de personas en su mayoría jubilados de profesiones universitarias con un nivel económico medio. Dicha organización funciona en el Centro Universitario de Paysandú (UdelaR) donde se comparten las instalaciones. Cuando surgió la situación de emergencia sanitaria tuvieron que plantear ciertas estrategias a largo plazo para poder continuar con los talleres. Es así que familiares y amigos se auxiliaron y se introdujeron en el uso de plataformas digitales e incentivaron el uso de mensajería por internet. Lograron comenzar las actividades de taller en la virtualidad con entusiasmo y alegría de poder estar en contacto con sus compañeros. Esto lo valoran positivamente, sienten que permaneció la unión entre las personas evitando la pérdida de vínculos afectivos. Durante la pandemia percibieron un tipo de cuidado que incluye “la espiritualidad” dado que la tecnología contribuyó a disminuir el sentimiento de soledad, así como a desarrollar la contención emocional. En cuanto al cuidado desde el Estado, perciben al Sistema Nacional Integrado de Cuidados (creado en el 2015) como muy lejano, y con prestaciones limitadas. En referencia a CAJUPAY, es una organización que nuclea tres organizaciones de personas jubiladas y pensionistas con un nivel económico medio. Tienen un local donde funcionan todas las actividades de talleres recreativos. Luego de que surgiera la situación de emergencia sanitaria estas organizaciones empezaron a tener problemas económicos para mantener el local y otros gastos. Comenzaron a elaborar y vender alimentos para recaudar dinero; ya que muchos de sus asociados no concurrieron a los talleres y dejaron de pagar la cuota. No intentaron realizar las actividades usando plataformas digitales, optaron directamente por cerrar. Perciben la soledad como un efecto de la pandemia, han atravesado situaciones de pérdida de familiares o amigos, que no han podido ser acompañadas desde la organización como hacían en el pasado.

Discusión

El hecho de que estas organizaciones se reúnan para compartir actividades sin la espera de la ayuda del Estado es un logro personal que cada PM siente la necesidad de participar y mantenerse activa. A pesar de que CAJUPAY estuvo en un difícil momento de poder realizar las actividades recreativas por la pandemia, los integrantes de las comisiones siguieron trabajando por costear gastos económicos del local. El escaso apoyo del Estado referido pone en discusión las debilidades y omisiones de las políticas públicas hacia un envejecimiento saludable, el desarrollo muy incipiente del Sistema Nacional de Cuidados y la articulación entre políticas de salud, de cuidados y de protección social en los territorios. La elaboración del tercer Plan Nacional de Envejecimiento y Vejez requiere una evaluación de los planes anteriores y en particular el segundo plan que abarca 2016-2019, considerando especialmente experiencias como las analizadas en este trabajo.

Conclusiones primarias

Paysandú es una ciudad de porte medio de Uruguay, con organizaciones de la sociedad civil en torno a los intereses y necesidades de las PM, reconocidas por la comunidad. Manifiestan que tienen poco apoyo desde el Estado y el Sistema Nacional de Cuidados aún no logra impactar en las necesidades sentidas por ellos. En el medio de la crisis sanitaria y social, las organizaciones que definieron una estrategia de desarrollo a nivel virtual y en general quienes tuvieron los apoyos desde su entorno más cercano (arreglos familiares) pudieron usar la tecnología y de esa forma mantener encuentros, muchas veces mediatizado por alguna actividad de aprendizaje, evitando de esa forma el aislamiento (Pinazo-Hernandis, 2020). Sin embargo, otras organizaciones que no optaron por ese tipo de estrategia y que además tuvieron que mantener los inmuebles, personal y los gastos inherentes, se vieron seriamente afectadas y buscaron su salida a través de la venta de diversos productos. No encontraron forma de mantener el soporte necesario a sus asociados, y de esa forma contribuir a evitar un mayor aislamiento. Es así que muchas veces se hizo referencia a la soledad como un efecto fuerte de la pandemia. Estas organizaciones constituyen activos territoriales que no han sido aún visualizados por actores gubernamentales en su relevancia y en su capacidad de generar acciones desde la sociedad civil para mantener el mejor estado de salud psico-físico, la autonomía y retrasar los procesos de dependencia, en una estrategia de envejecimiento saludable. Es por ello que con base en sus propios asociados han aprendido a mantener su supervivencia institucional en torno a necesidades de los mismos, y en esta emergencia sanitaria en muchas ocasiones han evitado el “abandono social” (Alvarez et al., 2020). La salud requiere un abordaje integral (Alvarez et al., 2020), que articule respuestas a las consecuencias de las medidas de aislamiento que repercuten en forma diferente según la situación social y la capacidad de la organización, en las distintas generaciones sobre todo si a eso se suman morbilidades crónicas. En esta dirección es imprescindible salir del estereotipo de pasividad que se asigna socialmente a las personas mayores para priorizar su participación activa en la comunidad y los cuidados desde las organizaciones sociales que los agrupan. Las ciencias de la educación, el desarrollo de concepciones pedagógicas dialógicas y participativas, la apropiación social de las tecnologías de la información y comunicación, la innovación en formatos pedagógicos adecuados a los nuevos contextos, son elementos claves a seguir investigando en su influencia sobre los procesos societarios actuales.

Agradecimiento

Por la atenta lectura del resumen al Lic. Pablo Anzalone.

Referencias

Álvarez, C., Sanhueza, M., Valenzuela T., León A (2020). Factores asociados al envejecimiento, su asociación con SARSCoV-2 e Impacto de la Pandemia en Personas Mayores. *Revista Chile Medicina Familiar* 2020; Vol XIV, Nº1. Recuperado de: <https://www.revistachilenademedicinafamiliar.cl/index.php/sochimef/article/view/361/338>

Engler, T. (2005) El empoderamiento de adultos mayores organizados en la búsqueda de un nuevo contrato social: experiencias del Banco Interamericano de Desarrollo y la Red Tiempos. *Revista Panam Salud Pública*. Vol. 17(5/6). Recuperado de: <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/2005.v17n5-6/438-443/es>

Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., Baptista Lucio P. (2014) *Metodología de la Investigación*. Capítulo 12. El inicio del proceso cualitativo. Sexta Edición. México: McGraw-Hill Interamericana Editores S.A.

Paredes M, Monteiro L. (2014) Personas mayores y dinámicas familiares en Uruguay. VI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Población. Uruguay. Montevideo: Observatorio envejecimiento y vejez. Cien-UdelaR. Recuperado de: https://observatorioenvejecimiento.psico.edu.uy/sites/observatorioenvejecimiento.psico.edu.uy/files/4_paredes_monteiro_2014_0.pdf Paredes M (2014) https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37708/np98041074_es.pdf?sequence=1

Puglise, L. (2008) Empoderamiento, participación y asociatividad de los adultos mayores en Uruguay. Una aproximación descriptiva. *Comentarios de seguridad social*. Nº13. Recuperado de: <http://dspace.mides.gub.uy:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1125/Empoderamiento%2c%20participaci%3b%20y%20asociatividad%20de%20los%20adultos%20mayores%20en%20Uruguay.%20Una%20aproximaci%3b%20descriptiva.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Pinazo-Hernandis, S. (2020) Impacto psicosocial de la COVID-19 en las personas mayores: problemas y retos. *Revista Española de Geriatría y Gerontología*, 55(5):249–252. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/sdfe/pdf/download/eid/1-s2.0-S0211139X20300664/first-page-pdf>.

Robles-Silva L, Gómez M. (2019) Enfrentarse a vivir solo El papel de los grupos adultos mayores. 18º Congreso de Investigación en Salud Pública. México (Morelos) Sirlin, C. (2006). Redes de apoyo para adultos mayores. *Comentarios de seguridad social*. Nº13. Disponible en: <https://www.bps.gub.uy/bps/file/1719/1/redes-de-apoyo-para-adultos-mayores.-c.-sirlin.pdf>.

USO DE INFOGRAFÍAS EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

Marisa Reid, Rosana Botta Gioda, Fabio Prieto.

UNLPam/Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Uruguay 151.Santa Rosa, La Pampa. Argentina

mareid@exactas.unlpam.edu.ar, rbottagioda@hotmail.com, prieto.fabio@gmail.com.

Palabras clave: infografía, matemática, tecnologías digitales.

Resumen

En este trabajo se presenta el proceso de diseño, producción e intencionalidad pedagógica de distintas infografías como un recurso didáctico interactivo para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en primer año de la universidad. La utilización de esta herramienta nos permite abordar contenidos temáticos específicos de la disciplina con el objetivo de promover ciertos saberes en los estudiantes.

Se fundamenta la elección del mencionado recurso de la infografía a partir de sus características relevantes como modo audiovisual y claridad de presentación, organización y comunicación de contenidos fundamentales de la asignatura. Finalmente se delinea el proceso de diseño y elaboración del recurso didáctico interactivo en cuestión. Se concluye que el rendimiento académico de los estudiantes puede mejorarse mediante el uso de infografías interactivas debido a su riqueza en cuanto al material, enfoque multimedia e interactividad que estimulan optimizando los procesos de comprensión.

Introducción

En la actualidad los avances tecnológicos han provocado cambios sustanciales en el modo de relacionarnos e informarnos.

A medida que los dispositivos de información y comunicación evolucionan, emergen nuevos formatos de presentación de información a la cual acceder independientemente del tiempo y el lugar. Las infografías son un ejemplo de tales formatos, y han aumentado en popularidad debido principalmente a su atractivo visual y capacidad para presentar información. Las infografías también son interesantes herramientas cognitivas; sin embargo, las aplicaciones en el ámbito educativo son limitadas.

La integración de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) en la educación implica tener en cuenta la relación que ha de establecerse entre el uso de nuevos medios y la innovación

educativa, y buscar aprovechar la potencialidad de los recursos educativos digitales para la creación de ambientes educativos innovadores.

Las TIC ofrecen herramientas para transmitir información visualmente con el propósito de facilitar la comprensión de temas complejos. Estos recursos posibilitan procesos de enseñanza y aprendizaje dinámicos y efectivos.

Las infografías son uno de los modos más interesantes de presentar información visualmente a través de diagramas, mapas, tablas, videos, gráficos, imágenes de texto y similares. Aunque existen diferentes tipos, como señalan Ferrer Franquesa y Gómez Fontanills (2013) “En una propuesta de clasificación de las explicaciones visuales interactivas (*interactive visuals explainers*) coloca a éstos y a los infográficos estáticos dentro de la categoría de las explicaciones visuales, que formarían parte también de un amplio campo de aplicación del diseño de información”.

Entendiendo una infografía como una representación visual e incluso estética de la información, podemos encontrar algunas aplicaciones en el contexto educativo, ya que permiten el desarrollo de algunos procesos cognitivos de orden superior como el análisis, la síntesis y el pensamiento sistémico. La relevancia del uso de imágenes para “comunicar” radica en que le permiten al lector elaborar, reelaborar e incluso decodificar un mensaje en su mente mediante conexiones entre éstas y el texto escrito, además de evocar el contenido plasmado en las infografías a través de los gráficos.

La situación actual ha evidenciado que existen otros medios además del texto escrito, y que pueden ser utilizados para mejorar nuestra comunicación con los estudiantes, ayudando además a lograr aprendizajes más significativos.

La propuesta pedagógica está dirigida a estudiantes de los siguientes espacios curriculares de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de La Pampa (UNLPam):

- “Cálculo I – Matemática I – Análisis Matemático I” correspondiente a las carreras de grado Ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente, Licenciatura en Geología, Licenciatura en Química, Profesorado en Física y Licenciatura en Física.
- “Matemática” para las carreras de grado Profesorado y Licenciatura en Ciencias Biológicas, Profesorado Universitario en Computación y Profesorado en Química.

Ambas asignaturas son del primer año de las respectivas carreras y se necesitan nuevas estrategias y métodos de enseñanza y aprendizaje para atraer la atención de los estudiantes y motivarlos en el estudio de la matemática. Se utiliza el potencial de la tecnología para presentar los contenidos curriculares de forma más variada y facilitar el procesamiento de la información animando a los estudiantes a participar activamente en su proceso de aprendizaje.

Consideraciones teóricas

En los últimos años, el campo de la visualización de datos está viviendo un momento de innovación y experimentación que pone en contacto el diseño gráfico y este legado de trabajo infográfico con la programación informática y las interfaces interactivas. Se trata de una corriente que se vincula con el debate sobre el acceso ciudadano a la información pública y sobre la propia generación y aportación de datos útiles desde la ciudadanía. Es algo que tiene que ver con la gran cantidad de datos que somos capaces de generar, almacenar y hacer accesible y que hace aflorar la inquietud por hacerlos comprensibles y manipulables.

Ferrer Franquesa y Gómez Fontanills (2013) afirman “Infografía puede ser un acrónimo de información o informática, por un lado, y gráfica por otro. Reúne pues en una palabra tanto las prácticas como las tecnologías de la información, además de la representación gráfica”.

La visualización de datos e información son dos términos bien conocidos y ampliamente utilizados, que se refieren a generar representaciones visuales de información, ideas y conceptos complejos.

Por otro lado, el término infografía denota una forma de visualización de datos que se ha vuelto muy popular debido a su eficacia en la transmisión de información tanto impresa como digital. Smiciklas (2012) definió una infografía como un tipo de una imagen que combina los datos con el diseño, a través del cual los individuos y las organizaciones de manera concisa comunican mensajes a su público. Los ingredientes principales de una infografía son los textos, los gráficos y elementos de diseño. Una infografía es una composición de información textual que varía en longitud, imágenes en diferentes niveles de detalle que van desde lo abstracto a lo naturalista, y medios gráficos como flechas, líneas de movimiento, cuadros de zoom y dispositivos de resaltado (Holsanova, Holmberg y Holmqvist, 2009).

Con el término infografía nos podemos referir tanto a la representación gráfica de la información como a la creación de gráficos con medios informáticos.

El lenguaje verbal y el escrito son las formas básicas de comunicación humana. En tanto que el lenguaje visual se presenta como alternativa y complemento de éstos. En el campo de la información, la representación gráfica puede ilustrar o reforzar una explicación escrita, puede ayudar a explicar cosas difíciles de expresar por escrito y puede aspirar también a salvar las dificultades idiomáticas. Sin embargo, no debemos perder de vista que el uso y combinación de varios recursos infográficos, como las gráficas estadísticas, los organigramas, las líneas de tiempo, los pictogramas, los mapas, los esquemas o las señales cuando la información que se va a transmitir debe ser precisa. Por otro lado, la lectura del lenguaje visual suele ser más intuitiva porque nos muestra mejor las relaciones, nos remiten a los referentes o nos dan información de contexto. Otro aspecto para destacar es que, los sistemas de escritura requieren un proceso de aprendizaje más largo que las representaciones visuales.

En general, la mejor estrategia suele ser la combinación bien equilibrada de información gráfica y de información escrita. De esta manera, aportamos contexto y precisión.

Resulta importante tener en cuenta que toda información gráfica tiene siempre algún aspecto que se quiere resaltar, es decir que carece de neutralidad.

Un análisis de los aspectos variables en una producción gráfica es especialmente útil para la infografía. Cada variable gráfica puede tener una función como portadoras y codificadoras de la información que hay que comunicar: forma, medida, color, textura, orientación, posición.

Para Valero Sancho (2001) una buena infografía debe contar con ocho características básicas: que dé significado a una información plena e independiente, que proporcione la información de actualidad suficiente, que permita comprender el suceso acontecido, que contenga la información escrita con formas tipográficas, que contenga elementos icónicos precisos, que pueda tener capacidad informativa suficiente y sobrada para tener entidad propia o que realice funciones de síntesis o complemento de la información redactada, que no contenga errores y que proporcione cierta sensación estética, aunque esta última no es imprescindible.

Nuestra experiencia

Las infografías son usadas habitualmente en el ámbito periodístico, sin embargo, con ellas podemos narrar historias, explicar acontecimientos, describir situaciones, exponer procesos, etc., por lo que su uso se está comenzando a extender a otros ámbitos, entre ellos, el educativo, porque presentan una cantidad sustancial de información en un formato fluido y fácil de comprender.

Su implementación en el ámbito educativo aún resulta novedosa, y se plantea su uso en la clase en función de los objetivos propuestos y no solo para presentar el contenido a los estudiantes, sino también como una forma desarrollar en ellos habilidades de búsqueda, análisis y síntesis de los contenidos, además de mejorar sus competencias digitales.

Entre algunas plataformas que permiten el diseño de infografías digitales se pueden mencionar a Visual.ly (<http://visual.ly/>), Infogr.am (<http://infogr.am/>), piktochart (<https://piktochart.com/>), Genially (<https://genial.ly/>), Visme (<https://www.visme.co/>) o Canva (<https://www.canva.com/>) entre otras alternativas. Una vez creadas, estas pueden ser insertadas en aulas virtuales, Blogs, sitios web; o también compartidas por redes sociales.

En este sentido, desde las actividades curriculares en las que se desarrolla la propuesta, se pueden evidenciar dos tipos de usos de las infografías.

La infografía como material educativo

Las infografías son herramientas que se pueden adaptar a cualquier entorno de aprendizaje para mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Algunos de los beneficios asociados con la inclusión de

estas son: mejor retención y recuerdo de la información, optimizar la visualización de relaciones complejas, comparar información de forma eficaz, mayor capacidad para desarrollar ideas en forma organizada, mejor comprensión de información, ideas y conceptos y que los datos se tornen significativos.

Dentro de las estrategias de enseñanza las infografías son un excelente recurso para abordar contenidos y por otro lado como herramienta para evaluar el aprendizaje de los estudiantes.

Presentamos a continuación los enlaces a infografías que realizamos utilizando los softwares Genially y Canva para abordar distintos temas, donde las aplicaciones de software y videos son utilizadas como herramientas de apoyo para complementar su estudio y comprensión de una forma más dinámica e interactiva.

Material para desarrollar el contenido ecuaciones diferenciales ordinarias: <https://view.genial.ly/603a4dab33effb0dbd38cabd/interactive-content-ecuaciones-diferenciales>

Objetivos de aprendizaje

- Comprender los elementos básicos asociados a las ecuaciones diferenciales de primer orden.
- Establecer relaciones entre la representación formal de los conceptos y la interpretación geométrica de los mismos.
- Resolver problemas de aplicación sencillos construyendo un modelo matemático mediante una ecuación diferencial.

Los siguientes recursos permiten abordar la representación gráfica de una función cuadrática a partir de su forma general o polinómica:

<https://www.canva.com/design/DADUJeGrgks/RmZDAuoDE3XNktS05sirrA/view>

Objetivos:

- Distinguir las distintas fórmulas de la función cuadrática y sus elementos característicos.
- Analizar cómo influyen los distintos parámetros de la función cuadrática con respecto al comportamiento gráfico de dicha función.
- Representar gráficas de funciones cuadráticas y estudiar sus características utilizando aplicaciones con RA
- Resolver situaciones problemáticas de la vida diaria que puedan ser modelizadas mediante la función cuadrática.

<https://view.genial.ly/6039c2fc33effb0dbd38c8ad/interactive-content-como-graficar-una-funcion-cuadratica>

Objetivos: que los estudiantes puedan

- Reconocer la parábola, con sus características, como representación gráfica de una función cuadrática.
- Identificar, analizar y hallar sus puntos estratégicos: vértice, raíces y ordenada al origen para representar gráficamente, en forma aproximada, una función cuadrática a partir de su fórmula general.

Como se puede observar las ilustraciones presentan como ventaja la posibilidad de transmitir información, a veces, compleja rápidamente, trascendiendo las barreras del idioma, combinando y complementando la información textual. Las representaciones gráficas ayudan a ilustrar y reforzar una explicación escrita.

El recurso podría ser utilizado en con una doble funcionalidad, en forma estática con información bien resumida y en forma dinámica permite al estudiante ampliar la información. Aunque Martínez Arias (2016) menciona que muchas veces, se incluye en medios digitales infografías estáticas y, en cierto punto, se está desaprovechando una oportunidad.

Además de ofrecer información, las infografías pueden ser utilizadas para propiciar la socialización del conocimiento a través de su publicación, también puede invitar a reflexionar acerca del tema en estudio, dejar cuestiones abiertas al debate y la discusión, o plantear cuestionamientos que podrían ser abordados posteriormente. Su uso en el contexto del aprendizaje de la Matemática representa una alternativa sumamente valiosa, didácticamente hablando, al poder presentar aspectos no tradicionales de un objeto matemático de manera creativa y original.

Consideramos que el verdadero impacto radica en utilizarla como una estrategia de aprendizaje y que la responsabilidad de su elaboración repose en el estudiante, quienes bajo las premisas del constructivismo sean quienes emprendan las acciones necesarias para procesar, organizar y presentar información por medio de este recurso. En ese sentido, se puede solicitar a los estudiantes que elaboren infografías también para promover el desarrollo de otras habilidades como la colaboración.

Por lo tanto, la infografía se puede utilizar como una herramienta de evaluación alternativa, permitiendo a los estudiantes demostrar sus logros. Por ejemplo, se puede proporcionar a los estudiantes, conceptos aislados, y pedirles que diseñen un cuerpo organizado de información representado a través de una infografía. Durante tal proceso, los estudiantes tendrían una experiencia de aprendizaje activo, en la que necesitan sintetizar sus conocimientos previos, el conocimiento sobre el contenido, hacer ajustes a sus esquemas mentales y crear nuevas asociaciones entre los conceptos dados.

La infografía como herramienta de en la formación de profesores

Dado que los profesores necesitan diseñar entornos de aprendizaje que enriquezcan la experiencia de los estudiantes, deberían contar con los medios para poder elegir, desarrollar e integrar materiales de aprendizaje visualmente atractivos en su enseñanza. Por lo tanto, las habilidades de alfabetización visual se están convirtiendo en un elemento cada vez más importante en la caja de herramientas de cualquier profesor de la era digital.

En la formación de profesores se debe preparar a los estudiantes para las demandas de los espacios digitales del mundo actual. Los futuros profesores tienen un rol importante en materia de alfabetización visual en educación. Deberán enriquecer sus propuestas didácticas con elementos visuales y para poder hacerlo deben conocer algunas herramientas de visualización emergentes. Las infografías son ejemplos notables de tales herramientas recientes para representar información visualmente.

La naturaleza compacta, informativa y versátil de la infografía ofrece muchas opciones de uso para la práctica educativa. Sin embargo, es probable que ninguna de estas opciones se materialice si los profesores no tienen los suficientes conocimientos y habilidades para usarlos de manera efectiva. Por tanto, los futuros docentes del siglo XXI deberían incluir en su formación el uso de infografías.

Conclusiones

Debido al rol fundamental que la tecnología ha tomado en la actualidad debido al cambio de paradigma que el sistema educativo enfrenta en tiempos de Covid-19, estamos ante un escenario en el que debemos contribuir a fortalecer el autoaprendizaje y autonomía en los estudiantes, así como motivarlos para ayudar a captar su interés.

Como expresa Cabero Almenara (2014) el reto de integrar las TIC al ámbito educativo no solo se relaciona con la infraestructura o la adquisición de nuevos recursos tecnológicos, sino también en cómo el docente trabaja con ellos, el momento en que los utiliza, para qué los emplea y qué tipo de aprendizajes espera generar en los estudiantes.

Al planificar el diseño de la infografía, con el objetivo de organizar en forma visual y adecuada la información que queremos brindar a nuestros estudiantes, se requiere un proceso de transformación que implica el análisis, selección y ordenamiento de datos, intentando no sobrecargar con texto, imágenes y datos de modo que se transforme en un relato aburrido e ilegible. Se trata de acotar toda la información con la idea de presentar como sostiene Martínez Arias (2016) un “pantallazo”. Sin embargo, tenemos más posibilidades de expandir la infografía al permitir la interactividad.

Referencias

Arenas-Arredondo, A. A., Harrington-Martínez, M. S., Varguillas-Carmona, C. S., & Gallardo-Varguillas, D. A. (2021). Las infografías: Uso en la educación. *Dominio de las Ciencias*, 7(1).

Cabero Almenara, J. (2014). Formación del profesorado universitario en TIC. Aplicación del método Delphi para la selección de los contenidos formativos. *Educación XX1*, 17 (1), 1-132. doi: 10.5944/educxx1.17.1.10707.

Ferrer Franquesa, A., Gómez Fontanills, D. (2013). Capítulo 1. Informar Gráficamente. Infografía. Link: <https://openlibra.com/es/book/infografia>

Holsanova, J., Holmberg, N., & Holmqvist, K. (2009). Reading information graphics: The role of spatial contiguity and dual attention guidance. *Applied Cognitive Psychology*, 23(9), 1215–1226. <https://doi.org/10.1002/acp.1525>

Martinez Arias, S. M. (2016). Alfabetización digital: infografía impresa vs. Infografía multimedia/ Digital Literacy: Infographics Versus Interactives. *Revista Internacional de Tecnología, Ciencia y Sociedad*, 4 (1). Link: Alfabetización digital: infografía impresa vs. infografía multimedia / Digital Literacy: Infographics Versus Interactives | TECHNO REVIEW. International Technology, Science and Society Review (eagora.org)

Smiciklas, M. (2012). The power of infographics: Using pictures to communicate and connect with your audiences. Indianapolis, IN: Pearson Education, Inc.

Stewart, J.; Redlin, I.; Watson, S. (2001). *Precálculo*. Tercera Edición. Thomson Learning. México.

Valero Sancho, J.L. (2001). *La infografía. Técnicas, análisis y usos periodísticos*, Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.

Zill, D. & Cullen M. (2018). *Matemáticas avanzadas para ingeniería. Ecuaciones diferenciales*. México. McGraw Hill, tercera edición, volumen 1.

EXPERIENCIAS CENTRADAS EN EL ESTUDIANTE CON COMPETENCIAS EN FÍSICA

Planovsky, Pablo; Ruiz, Juan Carlos; Cigoj, Carlos; Opper, Eduardo; Reyes, Mónica; Acerbi, Gastón.

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda.

pablo13pmp@hotmail.com.

Palabras clave: Educación en ingeniería, enseñanza en Física, aprendizaje centrado en el estudiante, formación por competencias, investigación.

Resumen

La formación en las carreras de Ingeniería implica analizar los procesos formativos e incorporar mejoras pedagógicas, especialmente en los primeros años. Docentes de Física I de las Facultad Regional Avellaneda de la Universidad Tecnológica Nacional han conformado el Proyecto de Investigación y Desarrollo “Formación inicial en Ingenierías y carreras tecnológicas: aprendizaje centrado en el estudiante con competencias y TIC” a fin de estudiar cómo los factores pedagógicos inciden en los aprendizajes e implementar estrategias activas para desarrollar competencias genéricas en la virtualización (2020-2021). El enfoque es descriptivo, de tendencias y de cambio educativo. Los formularios orientan el trabajo de campo junto a encuestas y registros de los procesos formativos. Se presenta una experiencia de aprendizaje centradas en el estudiante en Física I: Péndulo ideal, con un cuerpo de masa reducida sustentado por un hilo de masa despreciable, que oscile alrededor de un punto fijo y mida la longitud del hilo y el período de oscilación; así determinará experimentalmente la aceleración de la gravedad local. El relevamiento de resultados aceptables evidencia la relevancia de las actividades centradas en el estudiante para promover el protagonismo y la autonomía de los alumnos y el desarrollo de capacidades básicas del futuro profesional.

Introducción

Se presenta una experiencia de ensayo y aprendizaje centrado en el estudiante en Física por medio de la elaboración y construcción de un péndulo ideal o matemático a partir de materiales que el mismo estudiante deberá considerar que los tenga a su alcance.

En el marco teórico, el estudiante encontrará los medios matemáticos que describen el fenómeno del movimiento oscilatorio armónico (MOA) y en la actividad presentada deberá medir, experimentar y corregir para obtener el valor de la aceleración de la gravedad local. Si durante el proceso de medición el estudiante notara distorsiones evidentes en el resultado obtenido, este podrá corregir su experiencia a partir de nuevas mediciones para así poder obtener sus propias conclusiones de la medición y el error del experimento a realizar.

La finalidad de esta experiencia es el desarrollo por parte de los estudiantes de las siguientes competencias:

- Investigar y analizar los distintos péndulos.
- Planificar y diseñar el armado del péndulo ideal o matemático.
- Organizar de manera sistémica y dar cuenta de los pasos a seguir.
- Implementar y utilizar de manera efectiva distintos instrumentos de medición.
- Observar e identificar el tipo de movimiento presente.
- Relacionar y vincular con los aprendizajes adquiridos previamente en el curso.
- Cuantificar, interpretar y justificar los resultados obtenidos.
- Calcular y justificar el error de medición cometido.
- Transmitir y comunicarse con efectividad ante alguna duda.

Péndulo ideal o matemático

Un péndulo ideal (ver figura 32) es un cuerpo de masa m suspendido de un hilo de longitud l de masa despreciable que oscila de un punto fijo o' con ángulo α no mayor a 10° para que el valor del ángulo expresado en radianes coincida con el seno del ángulo.

En este péndulo, la fuerza variable que produce el MOA es P_x .

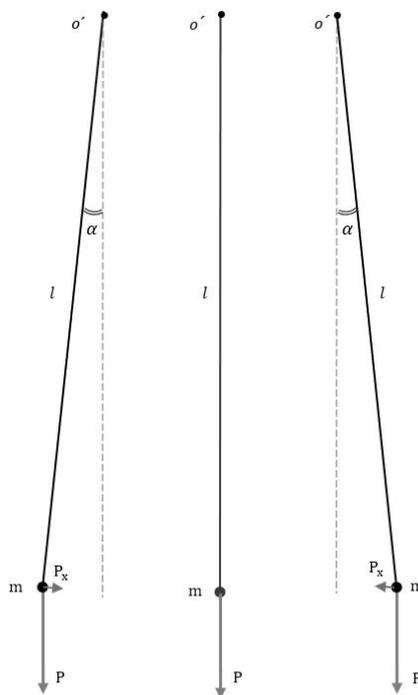


Figura 32: posiciones que adopta el péndulo ideal.

Siendo $P_x = P \sin \alpha = m a_x$, la aceleración producida es la del MOA

$$-P \sin \alpha = m(-x\omega^2)$$

$$mg \frac{x}{l} = mx\omega^2$$

Siendo

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

y simplificando

$$\frac{g}{l} = \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2$$

finalmente,

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \quad (1)$$

donde T es el período de oscilación del péndulo en función de la longitud del hilo y de la aceleración de la gravedad. Se observa que el período de oscilación no depende de la masa del cuerpo.

Se podrá comprobar también que, a mayor longitud del péndulo, el período de oscilación será mayor y se cometerá menor error en la determinación del período.

T es el tiempo que tarda en cumplirse una oscilación completa. Si el sistema es conservativo, entonces la energía mecánica en el recorrido se mantiene constante, habiendo una transferencia permanente de energía cinética a potencial y de potencial a cinética.

En la experiencia real, el sistema no es conservativo, lo que significa que el péndulo se va amortiguando hasta detenerse. Queda entonces para el estudiante reflexionar sobre este punto en las causas que hacen que el movimiento se amortigüe y en cómo mejorar la medición de los tiempos y longitudes para determinar la aceleración de la gravedad local.

Para hallar la aceleración de la gravedad, despejamos de (1) obteniendo así:

$$g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2} \quad (2)$$

Procedimiento experimental

Determinar la aceleración de la gravedad local a través de un péndulo ideal o matemático. Despejar g de la expresión del período del péndulo ideal, ver ecuación (2).

Construir un péndulo ideal con cualquier hilo inextensible de masa despreciable, atando un extremo a un punto fijo y en el otro extremo cualquier cuerpo puntual como una tuerca.

Las magnitudes que se deben medir son:

1. La longitud (L) desde el punto de oscilación al centro de masa del cuerpo.
2. El período o tiempo que tarda en dar una oscilación completa (T).

La oscilación se debe tomar a partir de un ángulo menor a 10° .

La oscilación completa es cuando el cuerpo en MOA pasa por el mismo punto y en la misma dirección (ver figura 33).

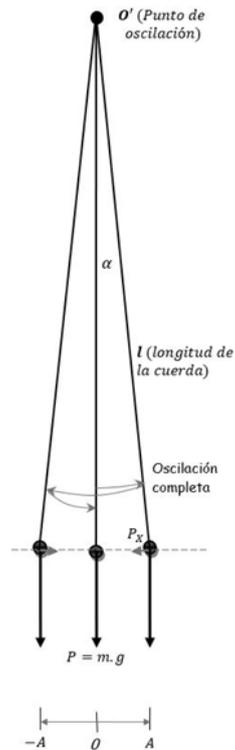


Figura 33: péndulo ideal oscilando.

En la figura 33, se observa la amplitud máxima referida a un eje horizontal $\pm A$ respecto de la posición de referencia o posición central.

Se toma el punto de referencia O y no en los extremos para evitar error de lectura del tiempo. Para evitar un error en el valor del período T de una oscilación, se puede tomar el tiempo de n oscilaciones y a este tiempo se lo divide por n . Se recomienda $10 \leq n \leq 20$.

Preguntas para responder por el estudiante en un documento con formato Word

1. ¿Qué movimiento realiza el péndulo?
2. ¿Cuál es la fuerza variable que provoca la aceleración variable?
3. ¿Qué energías intervienen?
4. ¿A qué se puede deber que el movimiento se vaya amortiguando?
5. ¿Cómo disminuiría el error de la medición de la longitud?

6. ¿Cómo disminuiría el error de la medición del tiempo?
7. ¿Por qué es conveniente longitudes mayores que longitudes muy pequeñas? Verifique la pregunta.
8. Sabiendo que el valor de g en Buenos Aires es de $9,80665 \text{ m/s}^2$ ¿Qué error relativo porcentual está cometiendo?
9. ¿A qué se deben estos errores?
10. Un péndulo simple de un metro de longitud se prueba en el Polo sur y en el Ecuador. ¿En cuál de los dos casos el período es mayor? Justificar.
11. Completar una tabla (ver Tabla 2) y sacarse una foto junto al péndulo y adjuntarlo en el documento Word.

Magnitudes	L	t	n	T	g
Unidad	[m]	[s]		[s]	[m/s ²]

Tabla 2

Descripción de las magnitudes a medir:

- L es la longitud del péndulo.
- t es el tiempo de n oscilaciones $T = t/n$.
- N es la cantidad de oscilaciones.
- T es el período de una oscilación.
- g es la aceleración de la gravedad.

Recomendaciones

Para realizar el experimento en el ámbito doméstico, conviene utilizar un hilo de costura, (que son altamente resistentes y no sufren deformaciones de alargamiento), preferentemente de un metro de longitud o similar, para disminuir el error relativo de la medición.

La pesa a utilizar sería conveniente utilizar una esfera de plomo como las utilizadas en plomadas de pesca de 1 cm de diámetro, para suavizar el desplazamiento y evitar que el movimiento oscilatorio sufra deformaciones en su trayectoria y así modifique el período de oscilación.

En cuanto al cronómetro, basta con el de un celular, se recomienda colocar a oscilar el péndulo y cuando vemos que el movimiento es el esperado, observar un punto fijo y comenzar el registro del tiempo, con diez oscilaciones bastará para un buen registro.

Relevamiento de datos

Participan un total de 324 estudiantes para realizar el experimento, el tiempo disponible es de 10 días.

Cumplen con el objetivo del trabajo, un total de 281 estudiantes (87 %), que en su gran mayoría logran medir adecuadamente y obtener el valor de la aceleración de la gravedad local con muy buenos resultados, en muchos casos con valores muy precisos.

Otros 26 estudiantes (8 %) si bien trabajan en el experimento, no logran obtener buenos resultados, y después de la entrega harán las correcciones necesarias para completar la actividad propuesta.

Mientras que 17 estudiantes (5 %) no logran resolver la actividad propuesta.

La Tabla 3 refleja los resultados de la actividad en términos estadísticos y de participación de los estudiantes.

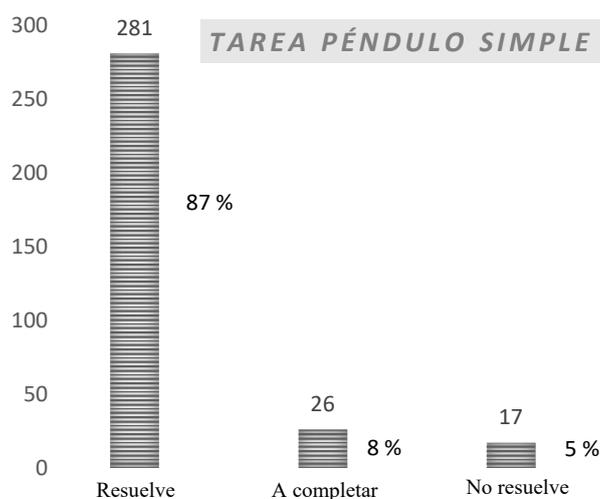


Tabla 3

Superadas estas etapas que fueron parte del aprendizaje los estudiantes lograron completar la actividad y cumplir con la consigna propuesta. Sin embargo, hubo un grupo de 17 estudiantes que no supo resolver la actividad.

Dificultades del experimento

Las mayores dificultades que se observaron en la experiencia estuvieron centradas en las dimensiones que adoptaron los estudiantes para la construcción del péndulo y en cómo realizaron las mediciones.

Logros de la actividad

Si bien la actividad fue realizada en los inicios del segundo cuatrimestre, y para esa época del año calendario ya había una gran cantidad de estudiantes que habían dejado de participar en las actividades y clases de la materia, la experiencia sirvió para consolidar a los que estaban en el aula y participaban de las actividades propuestas.

Esto permitió replantear las nuevas actividades, tareas y cuestionarios virtuales. En suma, se logró un impulso anímico y académico en medio de la pandemia para motivar al estudiante.

Conclusiones

La participación de docentes en la construcción de una actividad que antes se desarrollaba en un laboratorio, o en un aula en la etapa presencial, fue llevada hasta el mismo estudiante, quién eligió los materiales y el momento oportuno para realizarlo. Captando así su propio interés en realizar el experimento, ya sea para cumplir con una consigna, o por experimentar para aprender, o por simple curiosidad.

A nivel docente, haber podido recrear un laboratorio remoto, aunque rudimentario, en el domicilio del estudiante, fue una instancia de integración para los estudiantes en el campo de las mediciones.

CARACTERÍSTICAS INICIALES DEL ESTUDIANTADO DE FUNDAMENTOS DE INFORMÁTICA EN LOS PRIMEROS AÑOS DE INGENIERÍAS

Slavutsky, Daniel¹; Vanoli, Verónica²; Zárate, Jorge¹; Fernández, David¹

¹Facultad Regional Avellaneda – Universidad Tecnológica Nacional

Ramón Franco 5050, Avellaneda, Buenos Aires, Argentina

dslavutsky@fra.utn.edu.ar

²Facultad Regional Bahía Blanca – Universidad Tecnológica Nacional

11 de Abril 461, Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina

vvanoli@frbb.utn.edu.ar

Eje temático: Enseñanza de las ciencias básicas en las diferentes carreras universitarias.

Palabras clave: Informática, Ingeniería, Primeros años, Factores pedagógicos, Características iniciales.

Resumen

El presente trabajo constituye un análisis inicial de las y los estudiantes en la asignatura Fundamentos de Informática del primer y segundo año en carreras de Ingeniería, que corresponden a la Facultad Regional Avellaneda y Facultad Regional Bahía Blanca pertenecientes a la Universidad Tecnológica Nacional. Estas facultades participan del Proyecto de Investigación y Desarrollo Interfacultad UTNIFN7736 denominado “Formación inicial en Ingenierías y carreras tecnológicas: aprendizaje centrado en el estudiante, basado en competencias y TIC” (2020-2022).

El análisis se encuentra contextualizado en el marco de la emergencia sanitaria COVID-19, año 2020, que exigió la virtualización del dictado de la asignatura, y se compone de las características iniciales del estudiantado, teniendo en cuenta la relación con la tecnología y sus conocimientos previos en herramientas informáticas, la carrera elegida, los estudios anteriores, los hábitos iniciales de estudio, y otras características generales de cada grupo de estudiantes. Estas características surgen de uno de los temas de la metodología del proyecto, donde se estudian ocho factores pedagógico-académicos que inciden en los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este trabajo, se focaliza principalmente en el primero de ellos, relacionado a las fortalezas, dificultades, y hábitos de estudio de las y los estudiantes en los primeros años de carreras tecnológicas, y se complementa con los últimos factores referidos al espacio virtual y los contextos de interacción.

La investigación sobre estas características no sólo sirve para conocer al grupo de estudiantes que recibe la asignatura, sino que permite ajustar los contenidos de la misma, formular actividades prácticas centradas en el estudiantado, incentivar el desarrollo de competencias, profundizar y mejorar el manejo de TIC, cotejar con otras encuestas previstas durante el cursado que permitan evaluar el progreso en la enseñanza y aprendizaje, entre otras. Son todas estrategias educativas que posibilitan la mejora de la experiencia en el cursado y ayudan a minimizar las causas de deserción que se generan cuando las y los estudiantes se enfrentan con nuevos desafíos y actuales modos de aprendizaje.

Para la obtención de los datos se utilizó la técnica de encuesta, mencionando las metodologías aplicadas en cada facultad y adaptando las preguntas de acuerdo a la cantidad de estudiantes en su respectiva comisión, la zona geográfica regional, y la situación pandémica afectada. Y para procesar esos datos se aplicó el método cuantitativo con un alcance descriptivo, exponiendo los resultados correspondientes a la participación de cada estudiante en la encuesta.

Las conclusiones alcanzadas permiten establecer similitudes y diferencias entre ambas facultades, demostrando fortalezas y dificultades en el grupo de estudiantes que inician los primeros años de las carreras tecnológicas y en el contexto de desarrollo de las comisiones de la asignatura. Por otro lado, los resultados de la encuesta revelan interesantes acentuaciones de altos porcentajes que permiten inferir descripciones adicionales. Y, por último, se destaca la importancia en la formación en Informática.

Introducción

El ingreso a la universidad es una problemática compleja y multicausal afectada por muchos aspectos, entre ellos las características personales y familiares del alumno, su formación previa, hábitos de estudio, orientación vocacional, sumado a esto los condicionamientos académicos e institucionales (Graffigna et al., 2011). Son todos aspectos que necesitan ser estudiados previamente para conocer al grupo de estudiantes, jóvenes de diferentes procedencias sociales, con distintas posibilidades de acceso a la información, diferencias cognitivas reflejadas en los conocimientos básicos, así como disímiles motivaciones por el estudio, algunas características que reflejan la diversidad a que se enfrentan nuestros docentes en las aulas universitarias (Valdés Montalvo et al., 2009). Este tema de los hábitos y técnicas de estudio lleva muchos años de discusión y sin embargo no es un problema resuelto; lo que sí está claro, es que el hábito para el estudio es el primer paso para activar y desarrollar la capacidad de aprender del estudiante (Alonso y Caturra, 1996) y de aquí la importancia en que cada docente promueva la formación de estos temas entre sus alumnos (Solar, 1999). La investigación de estas características no sólo sirve para conocer al grupo de estudiantes que recibe la asignatura, sino que permite ajustar los contenidos de la misma, formular actividades prácticas centradas en el estudiantado, incentivar el desarrollo de competencias, profundizar y mejorar el manejo de TIC, cotejar con otras encuestas previstas durante el cursado que permitan evaluar el

progreso en la enseñanza y aprendizaje, entre otras. Son todas estrategias educativas que posibilitan la mejora de la experiencia en el cursado y ayudan a minimizar las causas de deserción que se generan cuando una o un estudiante se enfrenta con nuevos desafíos y actuales modos de aprendizaje.

El trabajo de equipos académicos colaborativos interfacultad es una estrategia de investigación y desarrollo que se viene incorporando hace unos años, mejorando la acción formativa docente (Cura et al., 2015). Las redes interinstitucionales posibilitan acciones de intercambio académico entre las instituciones participantes, eliminando deficiencias y superando desigualdades y desequilibrios de la investigación en las regiones, mediante la calificación del potencial científico, académico y tecnológico (Saridoval Forero, 1995). El intercambio y la interinstitucionalidad enriquecen la producción de conocimiento en el esquema de ciencia, tecnología y sociedad (Vélez de la Calle et al., 2015).

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, en este trabajo se presenta una investigación realizada durante el año 2020 en dos facultades de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), donde se analizan las características iniciales de sus estudiantes de Ingeniería en los primeros años de sus respectivas carreras. En particular se estudia la asignatura Fundamentos de Informática, teniendo en cuenta la relación con la tecnología y sus conocimientos previos en herramientas informáticas, la carrera elegida, los estudios anteriores, los hábitos iniciales de estudio y otras características generales de cada grupo de estudiantes.

Cabe destacar que el análisis se encuentra contextualizado en el marco de la emergencia sanitaria COVID-19 que exigió el cambio de una modalidad de dictado presencial a una absolutamente virtual, generando de esta manera un nuevo formato de enseñanza y aprendizaje de los contenidos de la asignatura.

Fundamentos de Informática de la Facultad Regional de Avellaneda (FRA) es una asignatura de cursado anual correspondiente al primer año de la carrera Ingeniería Civil y segundo año de las carreras Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Química, perteneciente al Departamento Materias Básicas - Unidad Docente Básica Cultura e Idioma, donde se evaluarán las 10 comisiones que cuenta la asignatura en dicha facultad. En cambio, Fundamentos de Informática de la Facultad Regional de Bahía Blanca (FRBB) es una asignatura de cursado cuatrimestral correspondiente al primer año de las carreras Ingeniería Civil (segundo cuatrimestre), Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Mecánica (ambas del primer cuatrimestre), perteneciente al Departamento Ciencias Básicas - Unidad Docente Básica Cultura e Idiomas, donde se evaluarán dos comisiones (una en cada cuatrimestre) sobre un total de ocho comisiones que cuenta la asignatura en dicha facultad.

Este trabajo se desarrolla en el marco del Proyecto de Investigación y Desarrollo (PID) Interfacultad UTNIFN7736 denominado "Formación inicial en Ingenierías y carreras tecnológicas: aprendizaje centrado en el estudiante, basado en competencias y TIC" (2020-2022) aprobado por Disposición

N°148/2019 de la Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado de la UTN, en el que participan la FRA, FRBB y la Facultad Regional Trenque Lauquen (facultades de la provincia de Buenos Aires, República Argentina). Este PID surgió ante la Propuesta de Estándares de Segunda Generación para la Acreditación de las Carreras de Ingeniería (Libro Rojo) que efectuó el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI), que implicaba un nuevo modelo curricular y de enfoque formativo, focalizado en el aprendizaje de los estudiantes, el desarrollo de competencias y el empleo intensivo de TIC. Diversos estudios consultados subrayaron cómo inciden las principales variables pedagógicas, institucionales, personales y sociales en los procesos formativos. En función de ello, se consideró pertinente estudiar cómo los factores pedagógico-académicos (las y los estudiantes, organización de la asignatura, temas y contenidos, actividades de aprendizaje, actividades de evaluación, recursos didácticos, espacio virtual, contextos de interacción) impactan en los aprendizajes e intervenir en ellos para alcanzar mejores resultados. En este caso, en principio se presenta el análisis del primer factor sobre las características iniciales (fortalezas y dificultades, y hábitos de estudio) de las y los estudiantes de los primeros años, para comenzar a transitar el proceso de aprendizaje en su inicio a la universidad, donde “la primera tarea a la que se enfrenta el estudiante que accede a la universidad es la de aprender el *oficio de estudiante*” (Coulon, 1995, p. 158). Y se complementa con los últimos dos factores (el espacio virtual y los contextos de interacción), para describir los aspectos de acceso y comunicación, que resultaron como mediadores desde el inicio de la asignatura.

Metodología

Los espacios virtuales mejor conocidos como Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje (Villareal, 2012) llevan una denominación particular en cada facultad, en FRA se lo conoce como Campus Virtual y en FRBB como Aula Virtual, cuyo sistema base es Moodle. En el caso de la asignatura Fundamentos de Informática (en adelante Fdi) de FRA, desde el año 2012, la organización y accesibilidad de la misma se generó unificando todas las comisiones en un mismo espacio del Campus Virtual, en donde los temas se organizaron por módulos y en dicho espacio se colocó el material de estudio y de apoyo, más las guías de trabajos prácticos. Por decisión del cuerpo docente, dada la situación sanitaria y por la falta de certeza en la continuidad, se decidió hacer un registro de cada una de las clases, se dividió por unidad el material de estudio para que sea más fácil su seguimiento y a partir de este nuevo entorno educativo se incorporaron las actividades de evaluación por cada tema. En el caso de Fdi-FRBB, desde el año 2009 que se viene utilizando el Aula Virtual y con el tiempo se fue mejorando, donde cada sección es un tema de la asignatura y en el año 2020, a cada clase se le agregó una etiqueta con la fecha correspondiente y el material de estudio de ese día, y en algunos casos se le sumó un trabajo práctico u otra actividad práctica de evaluación, para lograr una mejor organización y secuencialidad de clases.

Los contextos de interacción entre estudiantes y docentes se refieren a las formas de comunicación, consulta y seguimiento que se llevan a cabo en el cursado de una asignatura, la frecuencia y calidad del contacto y las relaciones significativas que se establecen entre profesores y estudiantes son determinantes en la retención y persistencia en los estudios (Tinto, 2006) (Miller, 2007). En el contexto de la virtualidad, este factor resultó de suma importancia, por ello Fdi-FRA se comunicó con sus estudiantes principalmente de forma asincrónica por correo electrónico, de forma sincrónica con clases grabadas por videochat o videoconferencia (en principio con la aplicación Jitsi Meet y luego con el programa de software Zoom) y subidas al espacio de la asignatura, con clases de consulta sincrónicas por Jitsi Meet (con un menor número de estudiantes) y para una mejor organización, se separaron a las y los estudiantes por especialidad para realizar las correcciones y/o consultas, las o los docentes a cargo utilizaron, además del correo electrónico, las aplicaciones WhatsApp y Telegram. También se utilizó el foro (actividad Foro del Campus Virtual) como medio masivo de comunicación unidireccional, para el envío de mensajes por parte del cuerpo docente hacia las y los estudiantes. Fdi-FRBB ofreció a sus estudiantes, como medios de comunicación, el correo electrónico, foro de avisos generales y foros de consulta por tema (ambos con la actividad Foro del Aula Virtual), videochat o videoconferencia (primero con el servicio Google Meet y luego con Zoom, una vez obtenida la cuenta PRO) tanto para la teoría como la práctica y en particular, en esta última, a través de la opción compartir pantalla para que cada estudiante pueda mostrar sus avances y también se puedan realizar actividades en grupo.

Para conocer las características iniciales de las y los estudiantes que comienzan la asignatura de estudio, se utilizó la técnica de encuesta para obtener los datos necesarios y cada facultad adaptó las preguntas de acuerdo a la cantidad de estudiantes en su respectiva comisión, la zona geográfica regional, y la situación pandémica afectada. En Fdi-FRA, se aplicó durante el mes de abril mediante la herramienta Google Form, denominada “ENCUESTA DIAGNÓSTICA 2020-INICIO DE LA CURSADA” y fue enviada vía correo electrónico. En Fdi-FRBB, durante el mes de marzo (primer cuatrimestre) y el mes de agosto (segundo cuatrimestre), mediante la actividad Encuesta del Aula Virtual, denominadas “Evaluación Diagnóstica (Situación personal)” y “Hábitos iniciales de estudio”. Además, se tuvieron en cuenta los aportes de un foro de presentación.

Resultados

Luego de procesar las respuestas de las encuestas, sobre las características iniciales, a través del método cuantitativo y también, analizar otros datos presentes en la asignatura de estudio, se obtienen los resultados de cada facultad detallados a continuación.

Fdi-FRA, sobre un total de 171 aportes hechos en la encuesta (sobre 339 estudiantes inscriptas e inscriptos en todas las comisiones), se deduce que el 38% eligieron la carrera Ing. Civil, el 31% Ing. Química, el 18% Ing. Mecánica y el 13% Ing. Eléctrica; el 51% trabaja en distintas modalidades y el 49% no trabaja; el 54% procede de escuelas técnicas y el 46% de otras escuelas no técnicas; en

cuanto a la comodidad de aprendizaje el 61% prefiere las clases presenciales, el 26% les resulta indistinto el formato de cursado, el 7% elige las clases virtuales y sólo el 6% se siente mejor con clases de consulta personalizada; el 61% no se considera capacitada o capacitado en los temas informáticos, en cambio el 39% sí se considera, de los cuales cuentan con conocimientos previos en los temas: Planilla de Cálculos (89%), Hardware (49%), Software (42%), Redes (39%), Historia de la Informática (33%) y Programación (13%); en cuanto a la ciudad de procedencia se deduce que el 29,23% corresponde a Quilmes, el 22,22% a Avellaneda, el 10,52% tanto para Lomas de Zamora como Florencio Varela, el 9,35% a Almirante Brown y por debajo del 7% a ciudades como Berazategui, Lanús, Ezeiza, Esteban Echeverría, Capital Federal y Cañuelas. Se inscribieron al cursado el 69,23% de varones y el 30,76% de mujeres (Ing. Civil), el 86,66% de varones y el 13,33% de mujeres (Ing. Eléctrica), el 83,87% de varones y el 16,12% de mujeres (Ing. Mecánica), y el 56,45% de varones y el 43,54% de mujeres (Ing. Química). El 63,42% de estas inscripciones es la primera vez que cursan la asignatura.

En relación a los hábitos iniciales de estudios en Fdl-FRA, se les consultó cómo prefieren estudiar y el 42% prefiere hacerlo de forma individual, el 12% en forma grupal y a el 46% le resulta indistinto; respecto a los horarios de estudio, el 32% optan por el horario nocturno, el 28% le resulta indistinto el horario, el 21% por la tarde y el 19% por la mañana; en cuanto al acceso a internet el 99% tiene alguna forma de acceder; sobre los recursos tecnológicos, el 53% posee una computadora, el 42% utiliza un celular y sólo el 5% recurre a una tablet; sobre las herramientas de comunicación, un 90,64% utiliza WhatsApp, un 88,88% correo electrónico, un 52,63% Google Drive, un 11,69% OneDrive, y un 25,14% videoconferencia.

En cuanto a Fdl-FRBB, sobre un total de 21 aportes hechos en la Evaluación Diagnóstica durante el primer cuatrimestre (sobre 30 inscripciones en la comisión), se deduce que: el 71,43% eligieron la carrera Ing. Mecánica, el 23,81% la carrera Ing. Eléctrica y el 4,76% la carrera Ing. Civil (en este caso, son recursantes); los motivos de la elección de estas carreras están relacionados a la salida laboral (61,90%), buenas referencias (42,86%) y la relación con el título del secundario (38,10%); para el 33,33% es su primera vez en cursar la carrera; en cuanto al título secundario obtenido, el de mayor porcentaje es Técnico Electromecánico con un total del 33,33%, le siguen Bachiller en Ciencias Naturales y Técnico Informático (con el 14,29% cada uno); el 85,71% tuvo la materia Informática en la escuela secundaria; y los temas más vistos son: Procesador de Textos (77,78%), Introducción a la Computación (72,22%), Planilla de Cálculos (55,56%), Programación (50%), Sistema Operativo (44,44%) y Base de Datos (27,78%); el 47,62% de las y los estudiantes no trabajan, el 28,57% sí lo hacen y el 19,05% lo hacen en algunas oportunidades; en cuanto a la utilización de una computadora, el 47,62% lo hace a veces, el 42,86% siempre y el 4,76% nunca; y el 76,19% posee una computadora a disposición en la casa o en el trabajo, el 19,05% a veces cuenta con una computadora y el 4,76% nunca; en relación a la utilización de internet, el 90,48% siempre lo hace y el 9,52% a veces. De acuerdo al aporte en el foro de presentación se desprende que un 66,66%

son de la ciudad de Bahía Blanca y el resto de las ciudades como Punta Alta y Viedma (Río Negro) y también, en cuanto a sus expectativas a futuro, se desprenden expresiones como el logro del desarrollo y ejercicio de lo profesional, la conformidad y aceptación de la carrera, y la correcta resolución de problemas. En el primer cuatrimestre se inscribieron al cursado el 100% de varones (Ing. Civil) un solo estudiante recursante, el 100% de varones (Ing. Eléctrica), y el 93,33% de varones y el 6,66% de mujeres (Ing. Mecánica). Y el 50% es la primera vez que cursan la asignatura.

Con respecto a los resultados del segundo cuatrimestre de FdI-FRBB, sobre un total de 34 aportes hechos en la encuesta (sobre 34 inscripciones en la comisión), el 91,18% eligieron la carrera Ing. Civil, el 5,88% la carrera Ing. Mecánica y el 2,94% la carrera Ing. Eléctrica (en estos dos últimos casos, son recursantes); los motivos de la elección de estas carreras están relacionados al gusto o interés en todo lo relacionado al título (73,53%), la salida laboral (47,06%), buenas referencias (38,24%), por recomendación (20,59%) y la relación con el título del secundario (17,65%); para el 50% es su primera vez en cursar la carrera; en cuanto al título secundario obtenido, el de mayor porcentaje es Bachiller en Economía y Administración con un total del 29,41%, le siguen Bachiller en Ciencias Naturales y Maestro Mayor de Obras (con el 20,59% cada uno); el 47,06% tuvo la materia Informática en la escuela secundaria; y los temas más vistos son: Procesador de Textos y Planilla de Cálculos (con el 75% cada uno), Introducción a la Computación (56,25%) y, Base de Datos, Sistema Operativo y Programación (con el 18,75% cada uno); el 64,71% de las y los estudiantes no trabajan, el 26,47% lo hacen en algunas oportunidades y el 8,82% sí lo hacen; en cuanto a la utilización de una computadora, el 61,76% lo hace siempre, el 32,35% lo hace a veces, y el 5,88% nunca; y el 85,29% posee una computadora a disposición en la casa o en el trabajo, y el 17,65% a veces cuenta con una computadora; en relación a la utilización de internet, el 79,41% lo hace siempre con un celular y el 58,82% siempre con una computadora, el 26,47% a veces con computadora y 8,82% a veces con un celular. Del foro de presentación se deduce que un 54,54% corresponden a la ciudad de Bahía Blanca y el resto, de ciudades como: San Antonio Oeste (Río Negro), Choele-choel (Río Negro), Guaminí, General Conesa (Río Negro), General Daniel Cerri, Darregueira, Tornquist, Pigüé, y Tres Arroyos. Las expectativas actuales y futuras son: el disfrute del trayecto de la carrera, el aprendizaje de herramientas nuevas para su profesión, la salida laboral acorde al título, desempeño óptimo laboral, y el logro de los propios objetivos. En el segundo cuatrimestre se inscribieron al cursado el 67,74% de varones y el 32,25% de mujeres (Ing. Civil), y el 100% de varones (Ing. Eléctrica e Ing. Mecánica), donde un estudiante y dos estudiantes respectivamente, son recursantes. Y el 85,29% es la primera vez que cursan la asignatura.

La encuesta sobre hábitos iniciales de estudios en FdI-FRBB se realizó a partir del segundo cuatrimestre y sobre con un total de 18 participaciones (sobre las y los 34 estudiantes inscriptos), los resultados obtenidos se presentan a continuación. Se les consultó cómo aprenden mejor y un 88,89% indicó que lo logran con la práctica de ejercicios, un 72,22% cuando la profesora o el profesor interactúa con sus estudiantes y un 61,11% cuando realiza consultas a las o los profesores,

quedando con un 33,33% con la lectura de textos y/o apuntes y porcentajes menores al 28% cuando la profesora o el profesor sólo dicta la clase, trabajando individualmente o en equipo; respecto a la dificultad en el aprendizaje, un 77,78% se refirió a distracciones o desconcentración, un 61,11% a las clases expositivas o clases largas, y un 50% a la complejidad del contenido teórico y por debajo del 22% sobre la complejidad de las actividades prácticas, estudiar individualmente o en equipo y la actividad laborar; en relación a cómo estudian, un 72,22% lo hacen con música o con TV, un 66,67% hacen resúmenes de las clases y de los textos de lecturas, un 55,56% estudia de día, un 38,89% lo hace tanto luego de las clases como de noche, y con un 22,22% hacen gráficos y esquemas de los temas de la materia, y con el mismo porcentaje, reconocen que realizan poco estudio luego de las clases; se les consultó también si tuvieron actividades de aprendizaje con Aula Virtual en el colegio (correspondería al año 2019) y el 61,11% dijo que nada, el 22,22% algo y el 16,67% bastante; en los casos que hayan tenido dichas actividades, el 33,33% respondió que algo le sirvió para aprender y el 22,22% entre nada y bastante; y por último se les preguntó si ven videos y/o simuladores sobre los temas de estudio, donde las respuestas algo, bastante y mucho, resultaron iguales con el 33,33%; y estos videos/simuladores, le ayudaron bastante al 38,89%, algo al 33,33% y mucho al 22,22%.

Conclusiones

Como se puede apreciar en los resultados obtenidos de este trabajo realizado en ambas facultades, las similitudes más destacadas se hacen presentes al contar con un 40% aproximadamente de estudiantes de la zona aledaña a la ciudad donde se encuentra la facultad. En el caso de FRA, al estar en una zona de mayor densidad de población, las distancias son más cortas (con un promedio de 21 kilómetros), en cambio en FRBB, las distancias son más largas (con un promedio de 181 kilómetros). Estos casos han sido favorecidos, durante la virtualidad, al no tener que asistir de manera presencial, pero muy perjudicados en los bajos recursos en el servicio de internet, más precisamente en los pueblos aledaños a la ciudad de Bahía Blanca y también, por debajo del 47% con la falta de posesión de una computadora. Además, ambas facultades se asemejan en los conocimientos previos sobre los temas de la asignatura Fundamentos de Informática, porque Programación tiende a ser el tema menos visto en el colegio secundario, por lo tanto, su contenido resulta complejo de abordar durante el cursado de la asignatura y principalmente para quienes es la primera vez que cursan la asignatura (más del 50%), por ello, es necesario tratar este tema con más detenimiento y hacer énfasis en la actividad práctica. Y las diferencias recaen, sobre todo, en el gran número de estudiantes con que se enfrenta FRA para poder organizar sus clases, mucho más en este contexto, resultando una situación muy compleja de abordar. Luego se presenta la diferencia de régimen de cursado, que remarca la posibilidad de realizar una mejor distribución de temas a lo largo del año.

También se pueden deducir algunas fortalezas como el aprendizaje en TIC, porque a pesar de la existencia de cualquier dificultad técnica o la falta de acceso a un dispositivo, en el año 2020 se pudo hacer un gran aprovechamiento en el uso y desenvolvimiento de los dispositivos y sus recursos, ya que se convirtieron en el único medio de estudio. Este beneficio se puede ver tanto en docentes como en estudiantes. Conocer a los grupos de estudiantes que ingresan a la asignatura y a los primeros años en la Universidad, consolida la enseñanza y como se dijo anteriormente, es el primer paso para activar y desarrollar las capacidades de aprendizaje. La disposición del espacio virtual junto con la gran variedad de contextos de interacción, permitieron llevar a cabo la obtención de los datos de este estudio y continuar con el desarrollo de la asignatura, adecuando su contenido. Y las dificultades se hacen visibles en la ubicación de la asignatura dentro de los planes de carrera, dado que sólo se dicta en los primeros años en vez de poder estar presente en todo el trayecto de cada carrera prestando diferentes servicios al resto de las asignaturas. Por otro lado, la gran disparidad de conocimientos previos en informática, por parte de las y los estudiantes, genera ciertos inconvenientes en el armado de clases, como, por ejemplo, el tiempo que se le dedica a cada tema.

En los últimos años, la carrera Ing. Civil de ambas facultades tiende a mostrar un mayor promedio de mujeres inscriptas (por encima del 30%) respecto al resto de las carreras. En FRA se suma la Ing. Química con el mismo porcentaje. Esta tendencia demuestra el aumento de mujeres que apuestan a la elección de carreras de Ingeniería para su continuidad en los estudios, un avance muy importante en estos tiempos.

Otras descripciones se encuentran presentes en la situación laboral, donde un promedio del 46% entre las dos facultades manifiesta trabajar, siendo un posible factor de abandono al no poder organizarse con los tiempos y dedicarle a los estudios y ejercitación lo necesario para poder continuar. Hay una tendencia constante en la elección de carreras de Ingeniería con respecto a sus títulos secundarios, donde más del 47% proviene de escuelas técnicas o con títulos de Maestro Mayor de Obras al momento de elegir Ingeniería Civil. Los bajos porcentajes (un promedio del 20%) en la preferencia de estudio en forma grupal, deberá trabajarse durante la carrera para la formación de las competencias sociales, políticas y actitudinales, para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo. Más del 55% elige estudiar durante el día, relacionado con la organización de los horarios laborales para quienes trabajan y con los horarios vespertinos de clases que ofrece la UTN.

A partir del conocimiento de estas características iniciales, se han reformulado algunas actividades prácticas orientándolas al aprendizaje centrado en el estudiantado, y apuntando a la formación de las competencias tecnológicas y sus capacidades asociadas, en particular a identificar, formular y resolver problemas de ingeniería, y para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería. Además, se han realizado cotejamientos con otras encuestas, ya sea a mitad o a finales de cursado, y con los resultados de las evaluaciones hechas durante el cursado,

que permitieron verificar las mejoras realizadas en la enseñanza por parte de docentes y el progreso en el aprendizaje por parte de estudiantes.

La formación en Informática resulta esencial para desarrollar principalmente las competencias digitales tecnológicas. A partir del año 2020, esta asignatura ha cumplido un rol muy importante para extender el aprendizaje al uso de otras tecnologías ajenas al contenido del programa de la misma. Todo esto independientemente de la carrera elegida, es decir, no es aplicable directamente a una carrera de Informática, como es el caso de este trabajo. Esta formación también permite el desenvolvimiento de cada estudiante durante el trayecto de su carrera, al enfrentarse con otras herramientas, al desarrollar y exponer sus actividades prácticas digitales, al presentar notas a la institución, al elaborar informes digitales, y posibilita la creación de bases sólidas para un aprendizaje autónomo y continuo, una vez finalizada la carrera. Para luego, en el ejercicio profesional, lograr una adecuada comunicación con especialistas del área Informática.

Referencias

Alonso, J.; Caturra E. (1996). La motivación en el Aula. PPC, Editorial y Distribuidora S.A., Madrid, España.

Cura, R. O.; Barón, P. J.; Ferrando, K. C. (2015). El mejoramiento de la acción formativa docente por la investigación colaborativa interfacultad. III Congreso Internacional "Universidad, sociedad y futuro. Hacia una nueva reforma universitaria en América Latina".

Coulon, A. (1995). Etnometodología y educación, Barcelona, Paidós educador.

Graffigna, A. M.; Simonassi, M. L.; Trincado, C.; Morales Barrios, A.; Morell, M. A.; Carratú, S. (2011). Análisis comparativo de los condicionantes académico-institucionales para la permanencia de los alumnos durante el primer año de carreras universitarias del área de las ciencias químicas y de las ciencias humanas. Primer Encuentro de Investigadores de la RADU. Red Andina de Universidades.

Miller, A. (2007). Students that persist: caring relationships that make a difference in higher education. JN Online Submission, ERIC: ED497500, 9 p.

Saridoval Forero, E. A. (1995). Desafíos para la Investigación Interinstitucional. Revista de la Coordinación de Estudios de Posgrado. X Congreso Nacional de Posgrado. Año 11. Número 33.

Solar, M. (1999). Creatividad en Educación. Vicerrectoría Académica, Dirección de Docencia. Universidad de Concepción.

Tinto, V. (2006). Moving from theory to action: Building a Model of Institutional Action for Student Success. National Postsecondary Education Cooperative.

Valdés Montalvo, M. N.; Llovera González, J. J.; Alfonso Pérez, I. (2009). Retención del estudiante universitario. Diálogo entre lo cognitivo y lo afectivo. En Memorias del 7mo Congreso Provincial de Educación Superior “Universidad 2010”, La Habana, Cuba.

Vélez de la Calle, C. P.; Florez Buriticá, J. C.; Marín Gallego, J. D.; Osorio Malaver, M.; Saldaña Duque, R.; Peña, A. (2015). Aportes de los doctorados en educación en ciencia, tecnología y sociedad 2000 - 2010: investigación interinstitucional. Universidad de San Buenaventura, Cali. Pp. 29

Villareal, M. (2012). Tecnologías y educación matemática: necesidad de nuevos abordajes para la enseñanza. En Virtualidad, Educación y Ciencia, Año 3, Número 5, pp. 73 – 94.

PROPUESTA DIDÁCTICA DE VALORACIÓN PARA LA ENSEÑANZA SUPERIOR EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA GENERAL

Rousserie, Hilda; Alejandro, Evangelina; Gallo, Andrea; Rodríguez, Florencia.

Universidad Nacional de Entre Ríos. Facultad de Ciencias de la Alimentación

Av. Monseñor Tavella 1450, Concordia, Argentina

e-mail: hildarousserie@hotmail.com

Eje temático: Enseñanza de las Ciencias Básicas en los diferentes niveles del Sistema Educativo.

Palabras clave: Química general, REDOX, aprendizaje significativo.

Resumen

Considerando que el uso de diversos recursos didácticos facilita el aprendizaje de nuevos contenidos que suelen ser complejos y abstractos para los estudiantes, hemos pensado en nuevas estrategias de enseñanza para valorar el aprendizaje de nuevos conceptos relacionados con las reacciones de óxido reducción (REDOX). Para ello adoptamos una enseñanza centrada en el alumno que contemple el desarrollo explícito de habilidades que le permitan el dominio de conocimientos enmarcados en el campo disciplinar de la química y en relación a sus experiencias de vida. Las habilidades que puedan desarrollar los estudiantes en el contexto del aprendizaje lo ayudaran a pensar, resolver problemas, tomar decisiones, trabajar en equipo, evaluar pruebas, analizar argumentos, generar hipótesis, entre otras; siendo todas ellas necesarias para sus futuras prácticas profesionales en el campo de la ingeniería.

Se propuso como experiencia un trabajo de laboratorio utilizando placas de Petri con agar semisólido para la construcción de pilas húmedas con el objeto de lograr el desarrollo de una reacción REDOX y en consecuencia una observación directa de la misma, utilizando indicadores de color. Para ellos se utilizaron diferentes metales conocidos por los estudiantes, que, con apoyo de material bibliográfico, entre ellos la utilización de tablas de potenciales de sustancias metálicas, pudieron predecir las reacciones entre los diferentes metales en contacto. Esta primera etapa de la experiencia contribuyó a promover el trabajo colaborativo, la consolidación de conceptos teóricos relacionados con una experiencia concreta que permitieron elaborar una hipótesis a partir de los componentes del sistema en estudio.

En una segunda etapa de la experiencia, luego de transcurridas 48 horas, se pudieron observar las reacciones anódicas y catódicas manifiestas por el viraje de color de la fenolftaleína y el ferricianuro de potasio que fueron utilizados como los indicadores de color. Este cambio de coloración en los agares fue percibido como algo vistoso y atractivo para los estudiantes, a su vez los resultados

obtenidos fueron analizados y comparados con la hipótesis planteada a partir del marco teórico consultado en el material bibliográfico.

Como resultado se obtuvo una experiencia de alto impacto sobre el aprendizaje de los nuevos conceptos y en el desarrollo de nuevas habilidades en los estudiantes, alcanzando a superar un entorno de aprendizaje mecanizado y fragmentado tradicional. El aprendizaje en el marco de esta propuesta didáctica resultó muy efectivo y generó diversas inquietudes orientadas a distintas áreas que los estudiantes transfirieron a otras cátedras, lo que agrega valor a la enseñanza de la Química en el ámbito del laboratorio.

Introducción

La corrosión es el ataque destructivo de un metal por reacción química o electroquímica con su medio ambiente. La corrosión química ocurre por la acción directa de agentes corrosivos como ácidos, bases, etc. sobre metales y la corrosión electroquímica se debe a la formación de pares galvánicos. En ambos tipos de fenómenos se forma un ánodo y un cátodo, donde se dan la oxidación y la reducción respectivamente. Para el caso particular de la corrosión electroquímica, la oxidación y la reducción se pueden dar en distinto lugar físico, siempre que exista un medio de contacto húmedo o un electrolito; lo que genera una circulación de corriente.

La corrosión electroquímica, en términos generales, se explica de la siguiente manera: Se cuenta con un metal M en contacto, a través de un alambre conductor, con un metal X y con una solución de electrolito compuesta con agua, sal (NaCl), un ácido (HCl), entre otros. Se considera también que el metal M tiene mayor tendencia a perder electrones que el metal X, es decir que tiene mayor potencial de oxidación. En esta situación el metal M, perderá "n" electrones y liberará cationes M^{+n} que quedarán en la solución electrolítica y se combinarán con los aniones presentes en la misma. Los electrones migran y llegan al otro electrodo, que es negativo, y son tomados por los H^+ de la solución electrolítica desprendiéndose H_2 gaseoso. Se forma así un par galvánico y el electrodo del metal M se irá consumiendo. El metal que se oxida se lo llama ánodo y el que se reduce se lo llama cátodo. Este sistema descrito se denomina celda electroquímica y se lo conoce comúnmente con el nombre de pila de Daniell, ver figura 34.

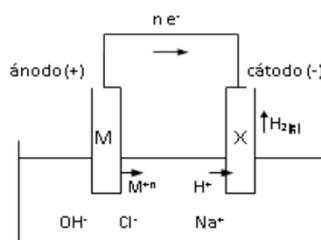


Figura 34: esquema de una celda electroquímica.

Lo antes explicitado se puede resumir sencillamente en el siguiente esquema:

Se oxida el Ánodo → Metal con > PNO → > tendencia a perder electrones
Se reduce el Cátodo → Metal con < PNO → < tendencia a perder electrones

Figura 35

Este tipo de corrosión es la más peligrosa en la industria. Por ejemplo, aparece en calderas, envases de hojalata, etc.

Algunos factores desencadenantes de la corrosión son, por ejemplo:

- presencia de sales disueltas en el medio en contacto con superficies metálicas.
- existencia O_2 disuelto, ya que despolariza al H_2 y se combina con éste.
- cuando hay agitación del medio, ya que aumenta la cantidad de O_2 disuelto.
- disminución el pH del medio, debido a la mayor concentración de H^+ .
- aumento de la temperatura.

Si bien existen diferentes tipos de pilas toman parte en las reacciones de corrosión, para el planteo y desarrollo de la experiencia se tomaron las llamadas pilas de electrodo diferencial. Estas pilas son generadas por metales en contacto con distintos potenciales normales de oxidación, o un cristal de un solo metal en contacto con otro cristal de diferente orientación (las diferentes caras de los cristales de un metal, aunque inicialmente manifiestan diferentes potenciales, todas tienden a alcanzar con el tiempo el mismo potencial, cuando se exponen a un medio ambiente con el que sean capaces de reaccionar). Se pueden construir a partir de piezas metálicas colocadas en cajas de Petri y cubiertas con Agar-agar.

El Agar-agar es un mucílago que tiene la ventaja de permanecer sólido a una temperatura superior a la temperatura de fusión de la gelatina, con la que tiene un gran parecido; además, tiene la capacidad de absorber gran cantidad de agua. Estas propiedades hacen posible el agregado de un indicador de color como lo es la Ferroxilina (mezcla de Fenolftaleína y solución de Ferricianuro de Potasio), quien cambiara de color en las zonas que rodean las piezas metálicas, según las reacciones que ocurran en ellas, pudiendo así señalar las zonas de reacción anódica y catódica en los correspondientes metales.

El color que se observe en la zona anódica dependerá del metal empleado (en piezas ferrosas será siempre azul). En la zona catódica se produce la liberación de hidrógeno, el metal tiene menor capacidad para oxidarse y se encuentra rodeado de una zona con exceso de oxhidrilos, conformándose un medio alcalino que provocará la coloración rosada del indicador de color.

La posibilidad de construir en el aula una pila según la descripción anterior, nos permite sostener que la ciencia no solo ha de ser enseñada y aprendida en base a conceptos teóricos exclusivamente, sino que es factible orientar a los estudiantes hacia experiencias que contribuyan al desarrollo de un pensamiento crítico para poder elaborar hipótesis, conclusiones propias y explicaciones

sobre los desarrollos científico – tecnológicos, utilizando vocabulario adquirido durante su aprendizaje, logrando así la "alfabetización científica" que promueve un nuevo enfoque. Campanario (2000) habla de la metacognición y alude a la capacidad de controlar y ser consciente de las propias actividades de aprendizaje, por otro lado, Sanmartí (2001), hace mención al concepto de autorregulación como algo central, ya que se considera que es el propio alumno quien construye su conocimiento a partir de la interacción con otras personas y con el saber, esto implica procesos de auto-evaluación y autorregulación constantes sobre del *qué*, el *para qué* y el *cómo* se va aprendiendo.

En muchas ocasiones, los alumnos presentan ciertas dificultades para desarrollar procesos de abstracción en sus aprendizajes, suponiendo que esto se debe a las escasas posibilidades que los docentes les presentan para observar la realidad en el aula; a este problema que es central en la enseñanza, se le suman la escasa motivación y los deficientes conocimientos previos lo que complejiza el logro de un aprendizaje eficaz y significativo para los estudiantes. Con el propósito de abordar esta problemática se pensaron estrategias didácticas de valoración de la enseñanza basadas en la construcción de una pila como recurso facilitador en el proceso de aprendizaje de modo de hacer "tangibles" los fenómenos abstractos. Si bien las experiencias prácticas en sí mismas no promueven la educación, pueden transformarse en un auxilio inestimable para la adquisición y construcción del conocimiento, promoviendo una mejora en la calidad educativa. El empleo de las experiencias prácticas en el laboratorio no produce cambios por sí solo, están condicionadas al enfoque metodológico que el docente emplea para aprovechar las posibilidades de trabajo que brindan estos recursos. Como resultado de la propuesta, implementada en el curso de Química General de la carrera de Ingeniería en Mecatrónica, se logró mayor interactividad lo que facilitó la relación pedagógica de enseñanza-aprendizaje, promoviendo la activación de las capacidades intelectuales para la construcción del conocimiento. El planteo de clases centradas en la integración teórico-prácticas ha resultado una estrategia muy interesante y atractiva que mantuvo la atención de los estudiantes y generó un importante motivación hacia la temática.

Las actividades así planteadas, si están bien estructuradas, tienen el potencial de lograr un cambio efectivo en la estructura de conocimiento de los estudiantes, porque al identificar las ideas previas y utilizar diversas estrategias de aprendizaje que permiten modificar las concepciones alternativas, logran aprendizajes más significativos (Nieto, 2004).

Desarrollo

Para el desarrollo de la propuesta se consideraron dos instancias, en la primera se procedió a la preparación de las placas de Petri. Estas pueden ser de vidrio o plásticas y deben estar correctamente limpias, para evitar el desarrollo microbiano y el crecimiento de colonias de microorganismos que eventualmente, pueden entorpecer la lectura posterior de los resultados de las placas y las coloraciones correspondientes a las distintas reacciones. Luego se procedió a preparar el agar en un vaso de precipitados de 1,5 L, siguiendo las instrucciones del fabricante (Merck Milipore, CAS

9002-18-0), se añadió agua destilada y se llevó a ebullición agitando con varilla de vidrio para evitar así que el agar se pegue en el fondo del vaso de precipitados. Previo a retirar del fuego se procedió al agregado de 1mL de solución previamente preparada de fenolftaleína y de 0,5 g de ferricianuro de potasio.

Los metales que formaban parte de las placas fueron acondicionados por los alumnos, habiendo utilizado granallas de zinc metálico, trozos de cobre, plomo, aluminio, algunos cables de cobre y clavos, entre otros.

Se procedió de la siguiente manera (Figura 36):

1. A un clavo limpio se le arrolló un alambre de Cu ajustado lo mejor posible al cuerpo y se lo colocó en la placa de Petri con Agar-Agar y la Ferroxilina (mezcla de Fenolftaleína y solución de Ferricianuro de Potasio) como indicador para señalar las zonas anódica y catódica.
2. Otro clavo igual que el anterior se lo conectó mediante un alambre de Cu a una granalla de Pb y se colocó en placa de Petri con Agar-Agar y Ferroxilina (mezcla de Fenolftaleína y solución de Ferricianuro de Potasio) como indicador para señalar las zonas anódica y catódica.
3. Por último, hizo la prueba con una granalla de Zn, donde se colocó la misma unida con una hebra de cobre en contacto con el clavo.

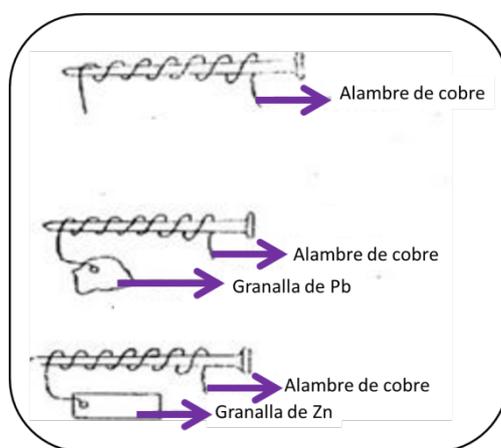


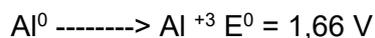
Figura 36: disposición de metales.

Luego se procedió a colocar la solución de agar con el agregado de la ferroxilina a las placas hasta que las mismas quedaron cubiertas con dicho preparado.

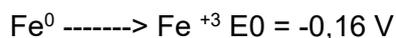
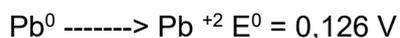
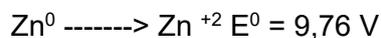
Se dejaron las placas abiertas por unos minutos para evitar la condensación del vapor de agua en la tapa de las mismas ya que esto favorece el desarrollo de hongos. Luego de enfriadas se taparon y rotularon de manera que se pudieran observar a las 48-72 hs posteriores al desarrollo de la experiencia.

En las pilas armadas se pudo observar el desarrollo de las siguientes reacciones de corrosión:

- Reacciones zona anódica



- Reacciones zona catódica



Resultados

Inicialmente las placas se presentaron como se observa en la figura 37.



Figura 37: pilas preparadas en placas de Petri.

A las 48 horas de desarrollada la experiencia se observó el color desarrollado en la zona anódica que dependía del metal empleado, por ejemplo, en piezas ferrosas será siempre azul ya que el Fe^{+2} , forma el complejo Hexaciano Ferrato Férrico – $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ – de color azul, o el color del óxido correspondiente.

En la zona catódica se produce la liberación de hidrógeno, el metal tiene menor capacidad para oxidarse y se encuentran en esta zona los OH^- en exceso, dando un medio alcalino que provocó una coloración rosada, como puede observarse en la figura 38.

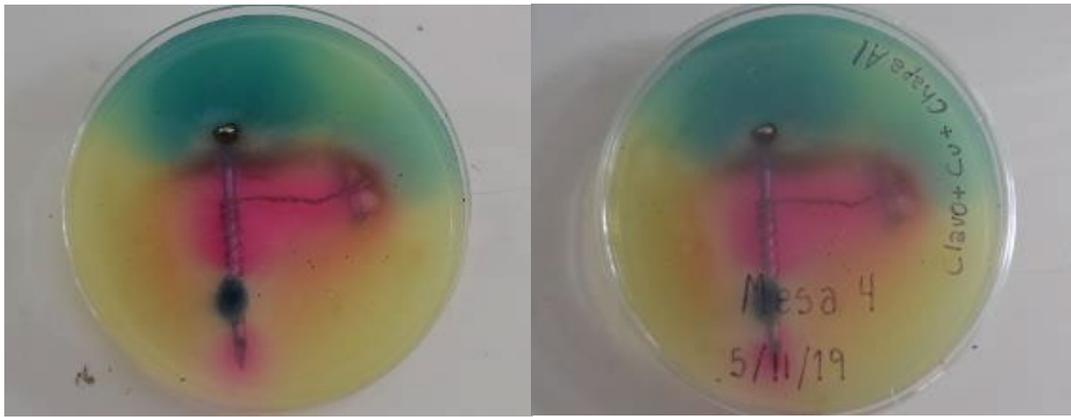


Figura 38: coloración del agar en la zona anódica y catódica.

Conclusiones

Se logró profundizar la capacidad de comprensión de los conceptos básicos de la unidad didáctica de óxido - reducción y avanzar en el desarrollo de la capacidad de aplicar estrategias personales en la resolución de situaciones problemáticas. El uso de la experiencia fáctica en el laboratorio facilitó la apropiación de los conocimientos por parte del alumnado, quienes pudieron predecir y elaborar informes con criterios personales, aumentando de esta manera su capacidad crítica. Se organizaron correcta y eficazmente en grupos, trabajaron en equipo, lograron discutir y argumentar sus diferentes posiciones, facilitando un cambio conceptual importante.

Como docentes valoramos notablemente este abordaje, ya que consideramos que los estudiantes involucrados en la experiencia lograron apreciar el conocimiento científico, y al mismo tiempo considerarlo una actividad humana, que se construye día a día, que tiene limitaciones y que está sometido a presiones extracientíficas. Además, generar y diseñar situaciones didácticas contextualizadas seleccionando y secuenciando contenidos relacionados con las ciencias contribuyó a captar el interés de los adolescentes, lo que contribuye a que alcancen a ser ciudadanos capaces de incorporar el saber no como algo lejano, abstracto y sin sentido, sino más bien que puedan ver que en la cotidianeidad hay ciencia.

Referencias

Astudillo, C.; Rivarosa, A. y Ortiz, F. (2011). "Formas de pensar la enseñanza en ciencias. Un análisis de secuencias didácticas". En: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, vol. 10, N° 3, 567-586.

Apostol, T.M. Análisis Matemático. Segunda Edición. Editorial Reverté (2006).

Ausubel, D. P. Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Editorial Paidós. (2000).

- Bocco, M. Funciones Elementales para Construir Modelos Matemáticos. Colección: Las Ciencias Naturales y La Matemática. (2010).
- Cabrera, D. H. Lo tecnológico y lo imaginario. Las nuevas tecnologías como creencias y esperanzas colectivas. Editorial Biblos. (2006).
- Cadile, Maria Silvia y Vermouth, Nelia T. (2011). Los Applets y la Mediación Pedagógica en la Enseñanza del Equilibrio Químico. TE&ET | Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología.
- Campanario, J. M. (2000). "El desarrollo de la metacognición en el aprendizaje de las ciencias: estrategias para el profesor y actividades orientadas para el alumno". En: Enseñanza de las Ciencias, 18 (3), pp.369-380
- Coll, César. Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación. Una mirada constructivista. Sinéctica, 25, 1-24. (2004).
- Garrison, D. Randy, Innes M.Cleveland. Facilitating cognitive presence in online learning: Interaction is not enough 19 (3), 133-148. En: American Journal of Distance Education, (2005).
- Housecroft, C. (2006). Química Inorgánica. Oxido Reducción Cap. 7. Pearson Ed.
- Perrenoud, P. (1999). Construir competencias desde la escuela. Santiago de Chile: Dolmen Ediciones.
- Perrenoud, P. (2004). Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar. Profesionalización y razón pedagógica. Barcelona: Graó
- Queraltó, R. Mundo, tecnología y razón en el fin de la modernidad. ¿Hacia el hombre "more técnico"? UPP-Universitas. (1993)
- Nieto, J (2004). Estrategias didácticas para mejorar la práctica docente, Madrid: CCS.
- Sanmartí, N. (2001). "El diseño de unidades didácticas". En: Perales, F. y Cañal, P. (dir.) Didáctica de las ciencias experimentales. Madrid: Alco.

FÍSICA I: ¿MODALIDAD VIRTUAL O PRESENCIAL?

Vaca, Laura S., Dalibon, Eugenia L, Pitter, Lucrecia, Conte, Juan P.

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay

Ingeniero Pereira 676, E3264BTD, Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina

E-mail: vacal@frcu.utn.edu.ar; dalibone@frcu.utn.edu.ar; lucreciapitter@gmail.com; juanpabloconte@hotmail.com

Eje Temático: Estrategias didácticas basadas en la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como recurso didáctico en tiempos de pandemia.

Palabras clave: Física universitaria, Instancias evaluativas, Educación virtual, Educación presencial

RESUMEN

La Pandemia creó un escenario diferente para el proceso de enseñanza-aprendizaje en todos los niveles educativos, de los cuales no quedó exento el universitario. Esta situación generó la necesidad de una adaptación a la virtualidad, un cambio de estrategias, diferentes modos de evaluación, búsqueda de nuevos recursos con el objeto de favorecer la participación activa de los alumnos, como así también, su aprendizaje significativo. Además, fue necesaria la búsqueda de diferentes modos de seguimiento y acompañamiento de los alumnos, en este contexto, para motivar y favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con el objeto de evaluar la eficacia del aprendizaje de conceptos correspondientes a Física 1 de los alumnos de las carreras de ingeniería electromecánica, civil y en sistemas de información, en contextos diferentes y con recursos y estrategias distintas. Se compararon los resultados de la cursada de Física 1 modalidad virtual, desarrollada en 2020 con los obtenidos en 2019 de modalidad presencial. Se analizó el porcentaje de aprobados al finalizar cada uno de los cuatrimestres, teniendo en cuenta las distintas instancias evaluativas. La propuesta incluyó el análisis de cuatro comisiones de Física 1 de la Facultad Regional Concepción del Uruguay, Universidad Tecnológica Nacional, una del turno mañana y la otra del turno noche correspondientes a cada cuatrimestre, con un número comparable de alumnos.

De los resultados obtenidos, puede indicarse que el porcentaje de alumnos que logró la aprobación directa fue del 50% o superior para las comisiones estudiadas en ambas modalidades. La diferencia en el número de alumnos aprobados entre el año con modalidad presencial respecto del año con modalidad virtual no superó el 5%. Sin embargo, el número de alumnos desaprobados creció durante el 2020, resultando ser 15% mayor respecto del año 2019.

A modo de conclusión, podría indicarse que, en el contexto virtual, el seguimiento de los alumnos que requirieron, posiblemente, más acompañamiento por parte del docente se tornó más difícil debido a que no existió la posibilidad de un encuentro presencial, lo cual podría haber favorecido la

motivación y propiciado las condiciones adecuadas para el desarrollo de un aprendizaje significativo por parte de los alumnos.

Introducción

La Pandemia trajo aparejado graves problemas en los Sistemas de salud de todo el mundo, modificó la conducta de las personas, sus relaciones interpersonales y el Sistema educativo en general, no quedó ajeno de este nuevo escenario. En este contexto, las universidades debieron trabajar en pos de garantizar la continuidad educativa de calidad en un espacio personal, flexible y eficaz (UNESCO, 2020; Ibañez, 2020).

En este contexto, es un desafío, por parte de los actores del proceso educativo, lograr un aprendizaje significativo, dado que el Sistema Educativo no estaba preparado para la educación virtual. Esto generó algunos problemas, como el uso de recursos tecnológicos, no siempre disponibles, la dificultad en el manejo de herramientas multimedia y las capacitaciones necesarias para afrontar este nuevo reto, el desarrollo de diferentes maneras de seguimiento y evaluación de los estudiantes. El cambio del pasaje de la modalidad presencial a la modalidad virtual no fue paulatino, organizado, planificado, sino repentino, por lo que tanto docentes como alumnos debieron transformar su forma de enseñar y aprender (Fardoun et al., 2020; Bortulé, 2020; Castillo et al., 2021).

Un aprendizaje significativo involucra la construcción de nuevos conocimientos a partir del vínculo y la reestructuración de los conceptos adquiridos. Para el logro de este tipo de aprendizaje, desarrollar estrategias de enseñanza y aprendizaje virtual, es fundamental debido a la ausencia de la interacción cara a cara. Para ello hay que considerar recursos y materiales de estudio, las experiencias de aprendizaje individuales y colectivas, la interacción estudiantes docentes, el seguimiento y la valoración del aprendizaje (Ausubel, 2002; Bortulé et al 2020; Cirimelo et al., 2020).

Al planificar el desarrollo de la asignatura, es necesario considerar los encuentros sincrónicos y el trabajo asincrónico teniendo en cuenta los períodos de atención de los estudiantes frente a la pantalla y la metodología de trabajo tanto para las clases virtuales como para el tiempo extraclase (Cirimelo et al., 2020; Salinas, 2004).

En este trabajo se evaluó la eficacia del aprendizaje en un curso de Física 1 de las carreras de ingeniería de la Facultad Regional Concepción del Uruguay de la Universidad Tecnológica Nacional, en contextos diferentes y con recursos y estrategias distintas, comparando los resultados de la modalidad virtual (2020), con los de la modalidad presencial (2019).

Metodología

Se tomaron como muestra 2 grupos de 40 alumnos, uno correspondiente al 1er cuatrimestre y el otro al 2do cuatrimestre de 2020, de la asignatura Física 1 de las carreras de Ingeniería en Sistemas

de la Información, Electromecánica y Civil de la Facultad Regional Concepción del Uruguay, Universidad Tecnológica Nacional, bajo modalidad virtual. Se compararon con 2 grupos de 46 y 59 alumnos, uno correspondiente al 1er cuatrimestre y el otro al 2do cuatrimestre de 2019, bajo modalidad presencial.

Durante el desarrollo de las clases presenciales se utilizaron diferentes estrategias, tales como: exposición dialogada, diálogo interrogatorio, proyección de videos, realización de experiencias sencillas de distintos fenómenos abordados, resolución de problemas tipo y problemas abiertos, en forma individual o en pequeños grupos, realización de trabajos prácticos de laboratorio, tratando de motivar, en forma permanente, la participación de los alumnos.

Durante 2020, bajo la modalidad virtual, todos los encuentros sincrónicos se desarrollaron a través de la plataforma Zoom y, debido a que la Universidad brindó, a todos los docentes, la posibilidad de acceder a una cuenta Pro, no fue necesario realizar cortes y reconexión. Todos los encuentros fueron grabados y puestos a disposición de los alumnos en una carpeta compartida de Drive, de forma que aquellos alumnos que, por alguna razón, ya sea de conexión o de cualquier otra índole, se vieran impedidos de conectarse, tuviesen la posibilidad de acceder a la misma en cualquier

momento. Se utilizaron diferentes estrategias para estimular la participación de todos los alumnos. El desarrollo de los conceptos principales, por parte del profesor, se realizó a través de presentaciones Power Point, que se dejaron disponible en el Moodle de la asignatura, y con apoyo del pizarrón, se propuso la resolución de problemas tipo y problemas abiertos. Los Trabajos Prácticos de Laboratorio se llevaron a cabo a través de simuladores interactivos donde debieron analizar los datos (gráficos, estadísticas, regresión lineal) usando software como Excel o Microcal Origin. También se utilizó diálogo interrogatorio y exposición dialogada, a través de la plataforma zoom, para que los alumnos puedan interactuar, ser constructores de su aprendizaje y no simple espectadores. Se adaptó el desarrollo de las clases con el objeto de que el proceso de enseñanza aprendizaje no se afectara, significativamente, como consecuencia del nuevo escenario de pandemia.

En ambas modalidades se brindaron clases de consulta semanales, presenciales y via Discord o Zoom, durante 2020. Además, se utilizaron diferentes medios de comunicación con los alumnos tales como: email, Moodle, discord, Zoom.

En cuanto a las instancias evaluativas, las mismas se repensaron, reelaboraron y readaptaron a la modalidad virtual, para ser resueltas y corregidas en el Moodle.

Resultados y discusión

En el 2019, con clases presenciales, alrededor del 80% logró la aprobación de la cursada, considerando alumnos promocionados y regularizados, de los cuales más del 50% aprobó la materia por promoción. El porcentaje de abandonos y desaprobados no superó el 25%, como se muestra en los gráficos de la Fig. 39.



Figura 39: porcentaje de alumnos por condición, 2019.

En el 2020, con la totalidad de las clases virtuales, alrededor del 75% logró la aprobación de la cursada, considerando alumnos promocionados y regularizados, de los cuales más del 50% aprobó la materia por promoción. El porcentaje de abandonos y desaprobados, en este caso tampoco superó el 25%, como puede observarse en los gráficos de la Fig. 40.



Figura 40: porcentaje de alumnos por condición, 2020.

Como se muestra en los gráficos de las Fig. 39 y 40 y en el gráfico siguiente, en el cual se representó el número de alumnos, correspondiente a cada condición para 2019 y 2020, puede indicarse que el rendimiento académico fue satisfactorio en ambas modalidades. Esto podría deberse a que la utilización de diferentes recursos y estrategias permitió al alumno apropiarse de los conceptos y construir conocimientos. Posiblemente, la participación activa, tanto en la modalidad presencial como vía zoom en la modalidad virtual, permitió una comunicación fluida y así la posibilidad de plantear las dificultades que podrían ir generándose y subsanarlas de forma rápida y eficiente. En cuanto al número de alumnos libres y desaprobados, no hubo diferencia significativa entre 2019 (modalidad presencial) y 2020 (modalidad virtual). El uso de diferentes medios de comunicación vía Moodle, email, Discord, Zoom, permitió realizar un seguimiento y acompañamiento del proceso de enseñanza - aprendizaje de los alumnos.



Figura 41: número de alumnos por condición en los años 2019 y 2020.

Conclusiones

El desarrollo del proceso de enseñanza –aprendizaje fue satisfactorio en ambas modalidades, virtual y presencial. En ambos casos, se logró un elevado número de alumnos que aprobaron la cursada y que promocionaron la materia, superior a la mitad del número de alumnos de ambos cursos.

La utilización de diversas estrategias, recursos y comunicación docente – alumnos, favoreció el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, permitiendo que los alumnos construyan sus conocimientos y logren, así, un aprendizaje significativo.

La pandemia implicó un nuevo desafío tanto para alumnos como para docentes que necesitaron adaptarse a la nueva realidad, modificando las formas de enseñar y aprender.

Bibliografía

Ausubel, David; Sánchez Barberan, Genis, Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Barcelona. España. Ediciones Paidós Ibérica. 2002.

Bortulé, M.V., Scagliotti, A., Frisco, A., Corvalán, D., Cuch, D., Vigh. C., Enseñanza virtual durante la pandemia, un curso de Física elemental. Latin-American Journal of Physics Education Vol. 14, No. 4, 2020.

Castillo, M., Merma, M., Mendoza, J., Janampa, J., Mendoza, G., Rea, N., Análisis de la percepción de los estudiantes ante la enseñanza virtual de la Ciencias Físicas en la Universidad Mayor de San Marcos. Vicerrectorado de Investigación y Posgrado. Revista de la Enseñanza de la Física, Vol. 24(1), enero-junio 2021.

Cirimelo et al. (2020). "Nuevas Prácticas de Enseñanza y Evaluación Virtual en Ingeniería. Innovando desde la experiencia en tiempos de pandemia". Mar del Plata, Argentina. Universidad FASTA Ediciones Fardoun.

H., González, C., Collazos, C.A., Yousef, M., Estudio exploratorio en Iberoamérica sobre procesos de enseñanza-aprendizaje y propuesta de evaluación en tiempos de pandemia, Education in the Knowledge Society, 2020.

Ibañez, F., Educación en línea, Virtual, a Distancia y Remota de Emergencia, ¿cuáles son sus características y diferencias? Instituto Tecnológico de Monterrey, 2020.

Salinas, J., Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento, Vol. 1(1), 2004.

UNESCO, Education: From disruption to recovery. Disponible en: <https://bit.ly/3evM4sL> Universidad de Granada (2020). Plan de Contingencia para la docencia y evaluación no presencial. Disponible en: <https://bit.ly/2CByyFU>.

ARTICULACIÓN EN QUÍMICA DESDE LA VIRTUALIDAD ENTRE LOS NIVELES PRIMARIO Y UNIVERSITARIO

Martínez, Horacio José¹; Amám, Elsa Nélica².

¹Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de Entre Ríos.

Mos. Tavella N°1450 – Teléfono +54 345 4210361. Concordia, Entre Ríos, Argentina.

²Dirección Departamental de Escuelas de Concordia – Consejo General de Educación de Entre Ríos.

Carlos Pellegrini 443, CP 3200 Concordia, Entre Ríos.

horaciojose.martinez@uner.edu.ar.

Eje temático: Articulación entre niveles en relación a la enseñanza de las Ciencias Básicas.

Palabras clave: Química, Primaria, Universidad, Experiencias, Trabajo cooperativo.

Introducción

A partir del año 2016 la Facultad de Ciencias de la Alimentación perteneciente a la Universidad Nacional de Entre Ríos y la Dirección Departamental de Escuelas de Concordia emprendieron en conjunto la construcción de vínculos entre distintos niveles educativos, teniendo como premisa una educación más justa, inclusiva y socialmente relevante Res. C.S. N°113 UNER (2005); Consejo Federal de Educación (2021). Es por ello que como iniciativa del departamento de química acompañado por secretaría académica y secretaría de extensión se llevó adelante durante este 2021 las I Jornadas Virtuales “Pistas para pensar el quehacer del científico al aula” que tuvieron entre sus objetivos no solo la formación docente continua, sino que buscaron compartir trabajos sencillos, referidos a procesos y fenómenos del mundo que nos rodea, valorando el trabajo cooperativo y los aportes individuales en la construcción del conocimiento, articulando el campo de la química con los avances en el campo de la enseñanza de esta ciencia, acompañados por docentes pertenecientes al departamento de Química y la intervención destacada de Agustín Adúriz-Bravo. Sus objetivos fueron el fomentar el intercambio de experiencias y promover el desarrollo de conductas sociales a través de la integración en la virtualidad, entre docentes de diversas instituciones. Incentivar el trabajo en equipo entre docentes en entornos virtuales, generando conciencia de la importancia de esta metodología de trabajo para el desarrollo de la actividad científica. Concientizar sobre el uso del laboratorio, el lugar de la experimentación y el acompañamiento mediante simulaciones y entornos virtuales que los vinculen con la realidad.

Propiciar valores como la honestidad reflejada en el uso y relevamiento de datos y observaciones en los entornos virtuales. Su metodología requirió un formato ciento por ciento virtual mediante la plataforma Google Meet provista por la Facultad de Ciencias de la Alimentación dependiente de la Universidad Nacional de Entre Ríos, donde se promoverá la participación activa de los destinatarios.

Los contenidos conceptuales abordados fueron: qué significa pensar la ciencia como actividad humana. El conocimiento científico como una respuesta inventiva y provisoria, guiado por finalidades y valores. La escritura en ciencias en el nivel primario y proyectos basados en problemas cotidianos. Los metales y sus propiedades, dureza, maleabilidad, ductilidad, brillo, conductividad. Cambios de estado. Reconocimiento de algunos metales de uso frecuente en base a sus propiedades más características. Reactividad química: formación de óxidos y propiedades, capacidad para oxidarse. Usos y aplicaciones. Pilas húmedas. La evaluación fue continua y sumativa. Para lograr la aprobación del presente curso se exigió además de la asistencia virtual la presentación de un trabajo final individual en formato Word o PDF. Los resultados evidenciaron un escaso conocimiento relacionado con la temática abordada en especial sobre metales, arribando a la idea de compilar y publicar todos los trabajos presentados durante estas Jornadas. Como conclusión se logró construir un espacio de reflexión y retroalimentación entre niveles educativos, permitiendo el perfeccionamiento conceptual y didáctico entre docentes.

Bibliografía

Resolución Consejo Superior N° 113. (2005). *Artículo 80, Título III. Medios de la Realización. Estatuto de la Universidad Nacional de Entre Ríos*. Recuperado de <https://uner.edu.ar/public/documentos/Estatuto.pdf>.

Documento de trabajo: orientaciones para el inicio del ciclo lectivo. (2021). *Consejo Federal de Educación. Ministerio de Educación, Argentina*. Recuperado de <https://formacionpermanente.educacion.rionegro.gov.ar/wpcontent/uploads/2021/03/Orientaciones-para-la-Res.-387.pdf>.

Idoyaga, I. y Maeyoshimoto, J. (2018). Las actividades experimentales simples: una alternativa para la enseñanza de la física. Ma. G. Lorenzo, H. S. Odetti, A. E. Ortolani Comunicando la Ciencia. Avances en investigación en Didáctica de la Ciencia. (p.56). Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina. Universidad Nacional del VIII Encuentro Nacional y V Latinoamericano sobre Ingreso Universitario Litoral. https://www.fccb.unl.edu.ar/institucional/wpcontent/uploads/sites/7/2017/08/ODETTI_digital.pdf

Ortolani, A. E., Güemes, R. O., Falicoff, C. B., Tiburzi, M. del C., Odetti, H. S. (2018). Producción y evaluación de materiales para la formación en competencias científicas de los estudiantes de química en un proceso de articulación escuela media universidad. Ma. G. Lorenzo, H. S. Odetti, A. E. Ortolani Comunicando la Ciencia. Avances en investigación en Didáctica de la Ciencia. (p.164). Santa Fe, Argentina. Universidad Nacional del Litoral. https://www.fccb.unl.edu.ar/institucional/wpcontent/uploads/sites/7/2017/08/ODETTI_digital.pdf

PROPUESTA DE COMPATIBILIZACIÓN ENTRE VIRTUALIDAD Y MASIVIDAD PARA UNA CÁTEDRA DEL CICLO BÁSICO DE INGENIERÍA

Correa Zeballos, Marta Adriana; Gallo, Ricardo Raúl; Moya, Mirtha Adriana; Figueroa Gregorio Rolando.

Facultad de Bioquímica, Química y Farmacia. Universidad Nacional de Tucumán.

Ayacucho 471, San Miguel de Tucumán. Argentina.

Facultad Regional Tucumán. Universidad Tecnológica Nacional.

Rivadavia 1050, San Miguel de Tucumán, Argentina.

acorreazeballos@gmail.com, rgallo@arnet.com.ar, mirtha.moya@fbqf.unt.edu.ar, gregorio.figueroa@fbqf.unt.edu.ar.

Palabras clave: virtualidad, masividad, enseñanza, estrategias.

Resumen

Al momento de iniciar el ciclo lectivo 2020 en las universidades nacionales, nos vimos sorprendidos por un hecho que se estaba gestando a nivel mundial: la pandemia causada por el coronavirus covid-19. Con el conocimiento del desastre que significaba para los países que ya la estaban sufriendo y ante la inminencia de la llegada de esta plaga al país, y con el propósito que la propagación de ésta sea lo más atenuada posible, las autoridades nacionales decidieron iniciar una rigurosa cuarentena sobre todas las actividades que facilitaran la circulación del mencionado virus y así poder detener o al menos disminuir al máximo posible su transmisión. Lógicamente, la suspensión de las clases presenciales en todos los niveles fue lo primero que se determinó y en su reemplazo se estableció que las mismas se desarrollaran de forma virtual. En otras palabras, se reemplazaba, espontáneamente y sin mediar ningún aviso ni preparación previa, a la tradicional manera presencial, tan arraigada entre nosotros, por una casi desconocida forma virtual, tecnología mediante.

A esto se le debe agregar la realidad del ciclo básico de cualquier carrera y de cualquier universidad del país como es la masividad, de lo que resultaba un verdadero huracán pedagógico que se tenía que enfrentar, con el agravante que la inmensa mayoría de los docentes y estudiantes tenía poca o casi nula experiencia. A tan tremendo impacto se le agregaba que faltaban horas para el inicio de las clases. O sea, se disponía de casi un nulo tiempo de preparación, con el agravante de que no se podían organizar reuniones presenciales de cátedra y todo debía desarrollarse vía internet. Había que trabajar contrarreloj. Este documento es resultado del esfuerzo realizado y nos pareció buena idea compartirlo.

Introducción

La pregunta que seguramente algunos se harán es: ¿para qué hacer este trabajo que se agota con el fin de la pandemia? Una respuesta que tenemos está dirigida a sugerir que esta capacitación en tiempo real que se hizo puede servir de aquí en más, quizás, para:

1. La implementación de cursos en modo virtual, para recursantes de las distintas asignaturas, lo que permitiría descomprimir las cátedras especialmente de los primeros años y aprovechar la práctica y los conocimientos que adquirieron los alumnos por su apso en la forma presencial y darles la posibilidad de avanzar más rápidamente en sus estudios. (Lodoño Orozco, 2013).
2. Ofrecer como alternativa a los estudiantes que trabajan la posibilidad del cursado virtual o semipresencial, o aula híbrida, atendiendo a la dificultad que muchos de estos alumnos tienen con los horarios rígidos de las clases presenciales. (Fernández, 2010). En ambos casos, el material que presentamos, creemos que puede ser de utilidad o bien servir como una primera aproximación de lo que se quiera desarrollar.

La Universidad Tecnológica Nacional tiene un particular diseño pedagógico que consiste, en uno de sus aspectos, en clases de tipo seminario. Es decir, en grupos no mayores de treinta estudiantes, aunque hoy, en la realidad, existen comisiones con un número cercano a cien alumnos, con lo cual el problema de la masividad, (Ezcurra, 2011), también está presente en esta Universidad, aunque atenuada debido a su organización por comisiones. Teóricamente, las cátedras con una población estudiantil mayor que treinta estudiantes se tendrían que dividir en tantas comisiones como sea necesario, hecho que en la actualidad no se cumple estrictamente y se tienen comisiones con un número mayor de estudiantes. Cada comisión tiene asignado un profesor responsable del dictado de los conceptos tóricos y un docente para el desarrollo de los trabajos prácticos.

No obstante, este particular diseño pedagógico tiene ventajas y desventajas respecto de la tradicional forma magistral, donde todos los alumnos concurren a una única clase teórica desarrollada por el mismo docente responsable de la cátedra. Como ventaja, podemos apuntar que los estudiantes, al ser comisiones menos numerosas, tienen la posibilidad de ser conocidos por sus docentes teniendo un estrecho trato personal con ellos, facilitándose de esta manera el acceso a los conocimientos puestos en juego, mientras que como desventaja aparece la posibilidad de tener desniveles en el dictado de los temas en las distintas comisiones y de los tiempos de avance en el desarrollo de la cátedra que debe tener un ritmo parejo para llegar a las instancias de evaluación con los mismos temas desarrollados y con igual nivel de profundidad en todas las comisiones. La principal desventaja de las clases del tipo magistral radica en que el alumno es un número en una lista sin posibilidad de interactuar con el docente, diluyéndose de esta manera uno de los principales condicionamientos del proceso enseñanza-aprendizaje.

Mientras que, como ventaja, está el hecho que la teoría es dictada por un solo docente no presentando diferencias en niveles de profundidad y tiempos de desarrollo.

En la Facultad Regional Tucumán de la UTN, se pueden cursar cinco ramas de la ingeniería: Eléctrica, Mecánica, Electrónica, Civil y Sistemas de Información. La cátedra de Análisis Matemático II es común a todas ellas, donde en total cursan, en promedio, anualmente seiscientos (600) alumnos divididos en dieciséis (16) comisiones: tres (3) de Electrónica, ocho (8) de Sistemas de Información, tres (3) de Mecánica, una (1) de Civil y una (1) de Eléctrica.

Hay seis (6) docentes encargados de desarrollar la teoría: un profesor titular jefe de cátedra y cinco profesores adjuntos. También hay cinco docentes responsables en desarrollar los trabajos prácticos. Para poder llevar armónicamente esta tarea se debe disponer de una afinada planificación a fin de que todo el equipo docente aborde los mismos temas, con idéntica profundidad y en el mismo tiempo.

La cátedra de Análisis Matemático II dispone de seis horas semanales para su desarrollo y en ella están nítidamente diferenciados tres grandes bloques de conocimiento: cálculo diferencial de varias variables, cálculo integral de varias variables y ecuaciones diferenciales ordinarias. Normalmente en el cursado presencial, todos los temas del cálculo diferencial se despliegan en el primer cuatrimestre, y durante su desarrollo se solían tomar tres exámenes evaluativos, uno cada cuatro temas. Los estudiantes que aprobaban todos los evaluativos no debían rendir el primer parcial, en caso contrario sí. En el segundo cuatrimestre se desarrollaban todos los temas del cálculo integral y de ecuaciones diferenciales con idéntica forma de evaluación y promoción.

Bajo la forma virtual, se planificó el desarrollo de todos los contenidos de la asignatura de igual manera que en la presencial, pero sin los exámenes evaluativos. En su lugar, se exige la presentación de ejercicios resueltos de los trabajos prácticos y, al final de cada cuatrimestre, los alumnos deben rendir un examen parcial obligatorio para todos los que presentaron estos trabajos. Cumplidos estos requisitos, los estudiantes adquieren el estatus de regulares y quedan habilitados para inscribirse en las mesas de exámenes finales para obtener la promoción final de la materia.

A manera de ilustración, transcribimos parte de la nota enviada por la jefa de cátedra, a todos los docentes integrantes de la misma, al inicio de las clases virtuales de la materia:

“... Hoy es un día histórico para la Facultad. Vamos a dar inicio a una nueva revolución pedagógica en nuestra forma de enseñar. A la tradicional manera presencial la vamos a cambiar, por razones de público conocimiento, a una forma virtual, tecnología mediante. No debemos perder el objetivo central: llegar a nuestros estudiantes en forma clara y profunda porque son ellos el centro de nuestro esfuerzo y no entrar en la confusión, lamentablemente común, que la tecnología es lo fundamental. Esto es un medio, no un fin en sí mismo. La aplicación que usemos para comunicarnos con nuestros alumnos, si es la más accesible para ellos y es la mejor que manejamos nosotros, estará bien, no importa cuál.”

Me tomo el atrevimiento de sugerirles algunas ideas, creo que serán útiles para el éxito de nuestro trabajo.

Para los docentes responsables de desarrollar la teoría, es importante que no perdamos de vista que para nuestros estudiantes es casi un aprendizaje autodidacta. Por eso me puse en el trabajo de escribir clase por clase los contenidos mínimos a desarrollar y debemos hacer el esfuerzo didáctico para que estos contenidos sean comunes y aprendidos por todos los estudiantes y lleguen de la forma más amigable posible. Tarea de la cual ninguno de nosotros tiene experiencia previa con esta nueva forma y por eso hay que estar atentos a las sugerencias y comentarios de nuestros destinatarios. A su vez, se hace necesaria una fluida comunicación entre todos los integrantes de la cátedra para ir afinando nuestra mira hasta dar en el blanco, usando el grupo único y común creado oportunamente para que sea compartido por todos.

Para los colegas que tienen que abordar los trabajos prácticos. En primer lugar, en la clase donde van a desarrollar los ejercicios seleccionados, no deben perder de vista que su principal función es mostrar cómo se usa el material teórico en la resolución de situaciones prácticas, por lo tanto, los ejercicios elegidos deben ser desarrollados por ustedes en el momento de estar comunicados, siendo rigurosos en marcar paso a paso, como si estuvieran frente al pizarrón, los mejores procedimientos para su resolución. Debemos evitar darle un material preimpreso con la resolución porque perdemos el principal objetivo. Por supuesto ese material le suministraremos la final de todo el proceso semanal de cada clase, video mediante. En segundo lugar, para el momento de la consulta de los trabajos prácticos, es necesario que ustedes tengan resuelto todos los ejercicios de cada práctico para hacer un excelente aprovechamiento del apretado tiempo que vamos a disponer... Suerte en esta nueva etapa”.

Selección de los medios tecnológicos, físicos y lógicos

La Facultad puso a disposición el aula virtual para llevar adelante todo el proceso de enseñanza-aprendizaje bajo la forma virtual. Para lograr un buen manejo de estas herramientas, se llevó a cabo una rápida y profunda capacitación de los docentes. De esta manera, se tomaron en conjunto las siguientes determinaciones:

1. Se analizaron distintas plataformas disponibles, entre ellas zoom pro, teams de Microsoft Office, Google Meet y Jitsi. Se optó por zoom pro y teams, por su muy buena calidad y fácil manejo, con la ventaja adicional de que zoom pro admite hasta trescientos participantes simultáneamente, lo que permite el desarrollo de encuentros masivos con más de cien alumnos por clase.
2. Se adoptó como manera de desarrollo de las clases la forma sincrónica, porque de esta manera imitamos lo mejor posible al modo presencial. Para ello, se seleccionó la aplicación OneNote y el uso de tableta gráfica, compartiendo los documentos de teoría y los enunciados de los trabajos prácticos. Estas herramientas lógica y física facilitan la escritura y los

gráficos para desarrollar todas las clases teóricas y prácticas como habitualmente lo hacíamos en el pizarrón en forma presencial.

Adicionalmente, se puso a disposición de los docentes reuniones de consultas llevadas a cabo por el personal del campus virtual, a los efectos de satisfacer cualquier duda o inconveniente que se tuviera con el manejo de las herramientas tecnológicas seleccionadas. También, este mismo personal colabora asegurando que en el horario fijado para la toma de exámenes exista conectividad segura y acorde a la cantidad de alumnos que participan. Este detalle es de singular importancia porque evita cualquier inconveniente en un momento muy especial para el estudiante que tiene que rendir sin distracciones ajenas a su interés.

Estrategias para el desarrollo de las clases teóricas

Atendiendo la particular organización pedagógica de la UTN, que comentamos en la introducción de este trabajo, se adoptó la siguiente estrategia para el desarrollo virtual de las clases de teoría de Análisis Matemático II.

1. En primer lugar, al jefe de cátedra tiene la responsabilidad de aportar los contenidos mínimos a desarrollarse en cada clase para todas las comisiones, una por semana, con el correspondiente trabajo práctico. Este material está en el aula virtual de la facultad, a disposición de los estudiantes y colegas antes del inicio de cada semana en la que se desarrollará el tema, siendo este común a todas las comisiones. De esta manera, los estudiantes disponen de los contenidos para facilitar una clase participativa. (Isla Larrain, 2018).
2. El profesor a cargo de la teoría en cada comisión tiene un espacio de tres horas para el desarrollo del tema correspondiente a la semana, en un día y horario fijo e inamovible para todo el año, previamente acordado.
3. Estas clases son desarrolladas por el docente a cargo, con idéntica forma que, en la presencialidad, usando una tableta gráfica para escribir en reemplazo del pizarrón y que el estudiante recibe en su monitor. De esta manera, se simula la clase presencial con la que está familiarizado el estudiante.
4. Durante el desarrollo de las clases se permite el intercambio de preguntas del docente a los estudiantes, a fin de tener una evaluación en tiempo real del proceso enseñanza-aprendizaje y de los estudiantes al profesor para evacuar dudas que pudieran surgir. Además, se fomenta una mayor comunicación entre profesores y estudiantes, mediante el uso de correos electrónicos, whatsapp, chats y foros. (Fernández, 2010).

Estrategias para el desarrollo de las clases prácticas

El dictado de los trabajos prácticos semanales para cada comisión se concreta en dos encuentros semanales de una hora y media cada uno, con días y horas previamente acordados y fijos para cada comisión en particular.

1. En primer lugar, el jefe de cátedra tiene la responsabilidad de aportar los trabajos prácticos a desarrollarse en cada clase para todas las comisiones, uno por semana. Este material tiene que estar, en el aula virtual de la facultad, junto a la teoría, a disposición de los estudiantes y colegas antes del inicio de cada semana en la que se desarrollará el tema. Son comunes para todas las comisiones.
2. En el primer encuentro de cada trabajo práctico, el docente despliega la resolución de los ejercicios, previamente seleccionados, con la participación activa de los estudiantes, dejando los restantes para la elaboración de los estudiantes. Este desarrollo debe ser imitando las clases presenciales con una tabla gráfica donde el JTP escribe como si fuera el pizarrón y el estudiante recibe en su monitor.
3. En la segunda clase práctica de la semana, los alumnos podrán plantear todas las dudas que pudieran surgir en la resolución de los ejercicios y problemas fijados para su elaboración personal y los que resolvió el profesor en la anterior clase práctica.

Estrategias para la toma de exámenes parciales

En los exámenes parciales se utilizaron las herramientas brindadas por el aula virtual, a través de los cuestionarios.

1. Se realizaron de manera sincrónica, empleando las plataformas Google Meet o Zoom Pro.
2. Para control durante el examen, se exigió que los alumnos tuvieran dos dispositivos: una computadora y un celular, ambos con cámara.
3. Para los cuestionarios hubo que diseñar bancos de preguntas, consistentes en distintos tipos de ejercicios y problemas. Se los agrupó por bloques de conocimientos, con niveles de complejidad similares dentro de cada uno de ellos.
4. Tanto para el primer parcial como para el segundo, se armaron cuatro bloques. La aplicación del campo virtual, para cada estudiante, selecciona un ejercicio al azar por cada bloque. O sea, el estudiante tiene cuatro ejercicios para resolver en el tiempo estipulado.
5. Al finalizar el tiempo habilitado para el examen, los alumnos debían enviar, mediante un único PDF, las hojas con los ejercicios resueltos, escaneado con CamScanner y subirlo al aula virtual utilizando el recurso tarea de la misma.
6. Los exámenes son recibidos por cada bloque docente responsable para su corrección.

Estrategia para la toma de exámenes finales

Para los exámenes finales, que fueron escritos, se utilizó el aula virtual de la facultad con el siguiente protocolo:

1. Se realizaron de manera sincrónica empleando la plataforma Google Meet o Zoom Pro.
2. Los estudiantes debían disponer de dos dispositivos, una computadora y un celular, o dos celulares para facilitar su control.

3. Al momento de iniciar el examen, se activó un archivo en PDF con los enunciados de los distintos puntos de los mismos. También, en algunos casos, se dictó en forma oral el enunciado.
4. Al finalizar el examen, los alumnos debían subir en un único PDF las hojas con el desarrollo de los puntos del examen, utilizando el CamScanner y enviarlo al mail de la cátedra.
5. El examen escaneado es recibido por el tribunal examinador para su corrección.

Para llevar adelante todo este proceso, a los estudiantes inscriptos, se los convocaba dos días previos al examen a una reunión virtual obligatoria e informativa a fin de capacitarlos en todo el procedimiento y usos de las herramientas electrónicas.

Resultados y conclusiones

Terminado el primer ciclo lectivo 2020 en modo virtual, en el mes de marzo del año 2021, con la modalidad y estrategias comentadas, se hizo un análisis comparativo del número de estudiantes que desertaron, los que regularizaron la materia, los que la promocionaron y los que aprobaron el examen final, respecto del modo presencial tradicional. Además, se realizó un censo a los estudiantes inscriptos en la materia, para medir el grado de aceptación de la planificación y la puesta en práctica del sistema propuesto.

Los resultados que se obtuvieron se los puede resumir en lo siguiente: el número de alumnos inscriptos y que nunca asistieron (7 %), los que desertaron (13 %), los que regularizaron la materia (72 %, o sea que aprobaron los dos exámenes parciales o sus recuperaciones) y los que aprobaron el examen final de la materia, son similares a los obtenidos históricamente en forma presencial.

En cuanto a las conclusiones, podemos expresar que:

1. En las encuestas fue unánime la aceptación de la metodología pedagógica puesta en práctica, en cuanto al desarrollo de las clases teóricas y prácticas, manifestando que, salvando las distancias, les pareció lo más similar a la forma presencial. Esta observación toma singular importancia porque Análisis Matemático II es una asignatura del segundo año y los estudiantes ya cursaron el primer año en forma presencial.
2. También de las encuestas se infiere que, dada la complejidad de la asignatura, el 100 % de los estudiantes prefiere la estrategia sincrónica adoptada para su desarrollo, respecto a la otra forma asincrónica, porque tienen la oportunidad de interactuar con el docente, para evacuar en tiempo real todas las dudas y aclaraciones de las explicaciones que da el docente, tanto en las clases de teoría como en las de trabajos prácticos.
3. También de la encuesta se concluye que los exámenes parciales y finales han sido altamente satisfactorios en cuanto a la forma de desarrollo y control.

Para cerrar este trabajo queremos hacer notar que todo el proceso requirió del equipo docente a cargo de la cátedra un enorme esfuerzo de adaptación, sincronización, intercambio abierto de experiencias diarias y ajuste de la planificación inicial, durante todo el tiempo que demandó el dictado de la materia. Para satisfacer todos estos requerimientos se estableció, un día y hora de la semana, una reunión virtual con todos los integrantes con agenda abierta de reflexión.

Referencias

Ezcurra, A. M. (2011). "Políticas y prácticas frente a la desigualdad educativa". Tensiones entre focalización y la universalización". Capítulo 6. Enseñanza universitaria. Una inclusión excluyente. Hipótesis y conceptos. Colección ensayos y experiencias. Ed. Noveduc.

Fernández Fernández. I. (2010). "Las TICs en el ámbito educativo". Revista digital Eduinnova. N° 21 (ISSN 1989-1520)

Lodoño Orozco, J. (2013). "La virtualidad en educación superior". En U.d. Salle, Revista de la Universidad de La Salle. Educación Universitaria y TIC (Vol. 60, págs. 73-86). Bogotá D.C., Colombia: Universidad de La Salle.

Isla Larrain, M. T., Lombardi, P. E., Rosemberg, C. E. (2018). Una propuesta para la enseñanza de la Biología en un contexto de masividad. <http://sedici.unlp.edu.ar>.

SIMULACIÓN VIRTUAL COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA. ESTUDIO DE CASO CON ALUMNOS DE PRIMER AÑO DEL PROFESORADO EN FÍSICA

Cristian Alejandro Vecchietti.

Instituto Superior de Disciplinas Industriales y Ciencias Agropecuarias.

1ro de Mayo 166, Concordia, Argentina.

camat314@gmail.com.

Eje temático: Compartir experiencias en el campo de la enseñanza de las Ciencias Básicas en los diferentes niveles del sistema educativo a partir de la virtualidad.

Palabras Clave: Enseñanza de la Matemática – modelización – simulación – enfoque Ontosemiótico – análisis didáctico.

Resumen extendido

La problemática de la investigación surge de una encuesta realizada a los estudiantes del 1er año del Profesorado en Física, en la cátedra Matemática I, en la cual se observa un uso muy reducido de las TIC en los procesos de enseñanzas y aprendizajes de las diferentes materias de la currícula y la poca integración de conceptos matemáticos y físicos.

Esta situación es problemática porque, en primer lugar, los estudiantes solo vinculan la matemática con ejercicios repetitivos sin aparente relación con fenómenos físicos y no desarrollan un uso efectivo de las TIC en su entorno de enseñanza y aprendizaje.

En este trabajo se utiliza la simulación virtual como recurso didáctico para la enseñanza de la Matemática. Se realiza un estudio de caso con alumnos de primer año del Profesorado en Física, del Instituto de Formación Superior de la ciudad de Concordia.

Nos proponemos el uso del proceso de la simulación porque puede favorecer la integración de conceptos matemáticos y físicos y una unificación efectiva de las TIC en las actividades de enseñanza y aprendizaje. La problemática de la investigación surge de una encuesta realizada a los estudiantes del primer año del profesorado en Física, en la cátedra Matemática I, en la cual se observa un uso muy reducido de las TIC en los procesos de enseñanzas y aprendizajes de las diferentes materias de la currícula y la poca integración de conceptos matemáticos y físicos.

La metodología que utilizamos es el diseño, la implementación y el análisis de un conjunto de actividades con incorporación de la simulación. Dichas prácticas se centran en la realización de tareas de simulación, teniendo en cuenta que los entornos de simulación habilitan a los estudiantes a un proceso exploratorio y de vinculación de variables; estas acciones se desarrollan para una integración de conceptos de diferentes ciencias, entre ellas, la Física y la Matemática (Kofman, 2000).

Con el uso de las tecnologías, desde una mirada de formación inicial para profesores de Física, se plantea la búsqueda de soluciones a cuestiones problemáticas de origen físico con la implementación de conceptos matemáticos, buscando que las mismas sean comprensibles desde el ideario matemático que han construido los alumnos hasta el momento. En este sentido, la matemática resultaría ser la mejor herramienta para resolver muchos problemas de esta ciencia. En este sentido, Osborne y Hennessy (2003), explican que las TIC crean el espacio para desarrollar el tipo de habilidades analíticas que exige la educación científica contemporánea.

En el proceso de simulación se enriquece la integración entre conceptos físicos y matemáticos, así como también el uso de las tecnologías, puesto que en la propia simulación está el proceso de incorporación de tecnologías y en las actividades de relación entre lo que se visualiza en la simulación y lo que puede aportar la Geometría Dinámica (GD), en nuestro caso el uso del GeoGebra para modelizar el fenómeno físico estudiado en la simulación.

Como marco didáctico utilizamos el Enfoque Ontosemiótico del conocimiento e instrucción matemática (Godino et al., 2009), para el análisis de las actividades y de las resoluciones de los alumnos. Este enfoque brinda herramientas idóneas para un análisis de relevancia del proceso de construcción de los conceptos matemáticos y los usos de mediadores, como es el proceso de simulación, en la resolución de los problemas. Para complementar el análisis tenemos en cuenta el concepto de potencial matemático (Rodríguez, 2017) y el uso pertinente y significativo de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje, para darle coherencia y sentido a todas las consignas implementadas (Barreiro y Rodríguez, 2014). En este análisis realizamos las configuraciones cognitivas de las resoluciones propuestas por los estudiantes. Analizamos los procesos involucrados en esas resoluciones y verificamos funciones semióticas presentes en las prácticas. También realizamos algunas conclusiones pertinentes de acuerdo con el diseño, puesta a prueba de las consignas y análisis de la misma, teniendo en cuenta las preguntas de investigación.

Como conclusiones verificamos que el uso de la simulación del proyectil ayuda a la integración del concepto de función en el sentido en que los alumnos analizan las diferentes variables simulando la gráfica correspondiente. Asimismo, el diseño de consignas utilizando simulación promueve el uso de TIC de manera eficaz en el proceso de enseñanza y aprendizaje, dado que los alumnos registran un proceso con amplitud de conjeturas y búsqueda de regularidades. Teniendo en cuenta también el análisis de las configuraciones cognitivas 4 afirmamos que en las acciones de los estudiantes se verifica la importancia del uso del simulador como de la GD como concepto integrador (objetos dinámicos, investigación de regularidades, conjeturas y argumentaciones matemáticas y físicas) para la resolución del problema en estudio. A sí mismo, teniendo en cuenta todos los análisis anteriores, afirmamos que la relación que lograron los estudiantes del profesorado entre el proceso de simulación y la utilización de la geometría dinámica dio lugar a la explicación del fenómeno en primer lugar con conceptos físicos (etapa de simulación) para que en un segundo momento (etapa de GD)

concluyan en una interrelación de conceptos físicos y matemáticos que daban solución a la situación problemática planteada.

Referencias

Adúriz-Bravo, A. Perafán E, G. Cadillo, E. y Couso, D. (2005). Unidades Didácticas en Ciencias y Matemáticas. Colombia: Magisterio.

Atueno, E. A. (2008). Simulaciones para la enseñanza de física en la universidad. Universidad Tecnológica Nacional- Regional Buenos Aires. Recuperado de http://se-dici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/18474/Documento_completo.pdf?sequence=1

Bagur, A. (2011). Matemáticas para todos. Revista Educación y Desarrollo, 12 (106), 4.

Barreiro, P. y Rodríguez, M. (2014). ¿Cómo lograr un uso significativo de las tic en las propuestas de enseñanza que los estudiantes de Profesorado de Matemática diseñan para el nivel medio? Comunicación presentada en el seminario interno "Nuevas tecnologías: aplicaciones en la enseñanza de la matemática y en la formación de profesores". Buenos Aires: UNGS.

Bell, P. (2004). On the theoretical breadth of design-based research in Education. Educational Psychologist, 4 (39), 243-253.

Cataldi, Z. Lage, F. J. y Dominighini, C. (2013). Fundamentos para el uso de simulaciones en la enseñanza. Revista de informática educativa, 10 (17), 8-16.

Castigeras, E. Curione, K. (2005). Un enfoque Constructivista en la Enseñanza de los conceptos de límite y continuidad. Instituto de Matemática y Estadística de la Facultad de Ingeniería. Universidad de la República de Uruguay.

Claro, M. (2010). Impacto de las tic en los Aprendizajes de los Estudiantes: Estado del Arte. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Naciones Unidas.

Cobb, P. y Gravemeijer, K. (2008). Experimenting to support and understand learning processes. In A.E. Kelly, R.A. Lesh, y J. Y. Baek (Eds.), Handbook of design research methods in education. Innovations in science, technology, engineering and mathematics learning and teaching (pp. 68-95). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Cotignola, M. I.; Rébora, G.; Difazio, M. y Punte, G. (1998). Utilización de Simulaciones, Integradas dentro de una Estrategia Didáctica Específica. Recuperado de <http://lsm.dei.uc.pt/ribie/docfiles/txt200342412629278.pdf>

Confrey, J. (2006). The evolution of design studies as methodology. En R. Keith Sawyer (Ed.) The Cambridge handbook of the learning sciences. Nueva York: Cambridge University Press. pp. 135-152.

Couso, D., Badillo, E., Perafán, G.A. y Adúriz-Bravo, A. (Eds.). (2005). Unidades didácticas en ciencias y matemáticas. Bogotá: Magisterio.

Cuthbert C. Hurd. (1985). *Annals of the History of Computing*, 7 (2). DOI: 10.1109/MAHC.1985.10019. Recuperado de <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/4640394/authors#authors>

Davini, M. C. (2007). *Métodos de Enseñanza. Didáctica general para maestros y profesores*. Editorial Santillana. Buenos Aires.

D'Amore, B. y Godino, J. (2007). El Enfoque Ontosemiótico como un desarrollo de la teoría antropológica en didáctica de la matemática. *Relime*, 10 (2), 191 – 218.

Debel, E. Cuicas, M. Casadei, L. Álvarez, Z. (2009). Experimento real y simulación como herramientas de apoyo para lograr aprendizajes significativos en la asignatura Laboratorio de Física II. *MULTICIENCIAS*, 9 (1), 80-88. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/904/90411683011.pdf>

Díaz Gómez, J.L. (2013). El Concepto de Función: Ideas pedagógicas a partir de su historia e investigaciones. *El Cálculo y su Enseñanza*, 4, Cinvestav-IPN, México, D.F. Recuperado de https://mattec.matedu.cinvestav.mx/el_calculo/data/docs/Diaz.a535a5fbaf7a54a6250cf5a0bf132fda.pdf

Díaz, J. (2016). Aplicación Phet: estrategia de enseñanza aprendizaje de fracciones equivalentes. *Revista Criterios*, 23(1), 111-123.

Díaz Pinzón, J.E. (2017). Importancia de la simulación Phet en la enseñanza y el aprendizaje de fracciones equivalentes. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 11(1), 48-63. DOI: [org/10.18359/reds.2011](https://doi.org/10.18359/reds.2011)

Duran, E. (2012). Red de tecnología Educativa. Recuperado de <http://reddetecnologiaeducativa.blogspot.com.co/aprendiendo-matematicas-con-la-ayu-da-de-simuladores>

Esquembre, F. (2005). *Creación de Simulaciones interactivas en Java, Aplicación a la Enseñanza de la Física*. Person, España.

Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2009). Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática.

Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada.

Recuperado de http://www.ugr.es/local/jgodino/indice_eos.htm

Godino, J. D. Contreras, A. y Font, V (2006). Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática. *Recherches en Didactiques des Mathematiques*, 26 (1), 39-88.

Halloun, I. (1996). Schematic modeling for meaningful learning of physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 33 (9), 1019-1041.

Pochulu, M. (2012). Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática. En: Pochulu, M. y Rodríguez, M. (Coord.). *Educación Matemática: Aportes a la formación docente desde distintos enfoques teóricos*. Villa María: Editorial Universitaria Villa María, p. 63-89.

Rodríguez, A. (2006). Los applets interactivos en la enseñanza y aprendizaje de Física ¿Qué opinan los estudiantes universitarios de primer curso? *Quaderns digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*, 43(1), ISSN 1575-9393. Recuperado de http://www.quadernsdigitals.net/index.php?accionMenu=hemeroteca.VisualizaNumeroRevistaIU.visualiza&numeroRevista_id=694

Rodríguez, M. (2012). Resolución de problemas. En Pochulu, M. y Rodríguez, M. (comps.). *Educación matemática. Aportes a la formación docente desde distintos enfoques teóricos*, 155-177. Buenos Aires: UNGS-eduvim.

Rodríguez, M. (2017). Consignas para la clase de Matemática. En Pochulu, M. Rodríguez, M. Barreiro, P. Leonian, P. y Marino, T. *Perspectivas metodológicas en la enseñanza y en la investigación en educación matemática*. pp. 25-47. Buenos Aires. Ediciones UNGS.

Rodríguez, M. D., Mena, D. A, & Rubio, C. M. (2010). Scientific Reasoning and Conceptual Knowledge in Mechanics: A Diagnosis of Freshmen to Undergraduate Engineering. *Formación universitaria*, 3(5), 37-46. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v3n5/art06.pdf>.

ESCALAS TERMOMÉTRICAS. SECUENCIA DIDÁCTICA CON INTEGRACIÓN DE OTRAS ÁREAS CONSIDERANDO TRAYECTORIAS INICIALES

Dalibon, Eugenia L., Eggs, Nancy E., Vaca, Laura S.

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Concepción del Uruguay.

Ing. Pereira 676, E3264BTD, Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina.

Instituto San Vicente de Paúl D-88.

Zanninetti 236, E3260GTF, Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina.

Universidad Autónoma de Entre Ríos, Facultad de Ciencia y Tecnología.

25 de Mayo 385, E3260FLG, Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina.

dalibone@frcu.utn.edu.ar; nancyeggs@yahoo.com.ar; laurasvaca@gmail.com.

Eje Temático: Estrategias didácticas basadas en la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como recurso didáctico en tiempos de pandemia.

Palabras clave: Secuencia didáctica, Transversalidad, Escalas termométricas, Inclusión, Trayectoria educativa.

Resumen

“Si el reto existe, también debe existir la solución”

Rona Mlnarik

En este contexto de pandemia, con el desarrollo de las clases en forma bimodal, virtual y presencial, para favorecer el aprendizaje significativo de conceptos físicos, es necesario recurrir a diversas estrategias con los recursos disponibles por parte de los actores del proceso educativo. Involucrar otras áreas del conocimiento y utilizar distintos tipos de lenguaje, podría permitir a los estudiantes mayor significación e integración de los conceptos abordados, posicionándose con una perspectiva diferente. Con el objeto de lograr un aprendizaje significativo, se propuso una secuencia didáctica para alumnos de nivel secundario, en el tema Escalas Termométricas, como parte de la Unidad temática: Calor y temperatura, utilizando distintos lenguajes, de modo de integrar a cada estudiante, teniendo en cuenta sus individualidades e inclinaciones, aplicando conceptos matemáticos, Históricos y de Ciencias de la Tierra, aplicaciones y herramientas de multimedia. La propuesta incluyó la búsqueda de información histórica y geográfica, la construcción y el análisis de gráficos a partir de valores proporcionados en una tabla de datos reales y se implementó en una Escuela pública de gestión privada, con estudiantes en proceso de inclusión educativa. Además, para evaluar el informe presentado por estudiantes, se confeccionó una rúbrica que incluyó seis criterios con tres niveles de dominio: destacado, aprobado y desaprobado. En base a los resultados de la implementación

de la secuencia didáctica propuesta a 60 jóvenes, el 80 % logró, al menos, el nivel de aprobación y el 20 % que no alcanzó el nivel mínimo de aprobación, pudo lograrlo en una segunda entrega luego de una revisión y reelaboración. A modo de conclusión, podría indicarse que, si se tienen en cuenta no sólo las características individuales, sino los intereses y preferencias de cada estudiante, sumado a la transversalidad, el aprendizaje se ve favorecido por el trabajo colaborativo desde diversas áreas, considerando la integridad de cada uno, sumado al intercambio con los pares, que poco a poco se retoma en los diferentes cursos.

Introducción

En este contexto de pandemia, con el desarrollo de las clases en forma bimodal, se ha convertido en un gran reto favorecer el aprendizaje significativo, que implica la construcción de nuevos conocimientos a partir de la conexión con conceptos internalizados previamente y la reestructuración de los mismos, permitiendo el desarrollo permanente de la estructura cognitiva del estudiante. Esto se ve favorecido por la motivación del docente y del entorno, de la interacción con sus pares y de la relación con las diferentes áreas, de modo que promuevan un ambiente propicio para el proceso de aprendizaje (Ausubel, 2002). Incluir el uso de distintos tipos de lenguaje e involucrar otras áreas de conocimiento, situaría al alumno en una perspectiva diferente para el abordaje de nuevos conceptos, posicionándose en un todo y no en fragmentos de las disciplinas estudiadas. Esto podría favorecer la participación activa de los alumnos, debido a que la transversalidad del concepto admite diversos enfoques (Poder Ejecutivo. Provincia de Buenos Aires, 2003). La propuesta de enseñar física utilizando diferentes estrategias y recursos, es fundamental en el trabajo con estudiantes en proceso de inclusión educativa, para poder atender a la diversidad, potenciar y desarrollar las capacidades que cada uno de ellos posee, motivándolos para afianzar la confianza en sus capacidades y despertar el interés por continuar descubriendo el mundo físico que los rodea (Skliar, 2002; Duschatzky, 2013, Puig, 2012). De acuerdo con lo anteriormente mencionado, se puede considerar que, para lograr un aprendizaje constructivista, se deben proponer situaciones que sean significativas, de interés, motivadoras, además de considerar sus particularidades. Estas situaciones motivan el aprendizaje y la interiorización de los contenidos, dado que los estudiantes perciben que pueden entender y explicar fenómenos de la vida cotidiana, empleando conceptos de física. Este tipo de aprendizaje les permitirá, no sólo mirar la realidad del mundo natural, sino percibirlo, descubrirlo y reconstruirlo en base al bagaje de conocimiento que van formando a medida que desarrollan un conjunto de conocimientos, como parte de una educación integral (Yanitelli et al, 2018, Secretaría de Innovación y Calidad Educativa, 2017). Las representaciones gráficas a la hora de abordar problemas físicos, además de facilitar la resolución de la situación planteada, involucra la utilización y extrapolación del lenguaje matemático, como así también la participación de otras áreas con sus propios lenguajes (Yanitelli et al, 2018). Además, podemos citar una frase de John Tukey: “El gráfico simple ha traído más información a la mente del analista de datos que cualquier otro dispositivo”, y cuán importante es para la materia Física este tipo de gráficos, ya que permite establecer valores

que no se han obtenido experimentalmente sino mediante la interpolación (lectura entre puntos) y la extrapolación (valores fuera del intervalo experimental). A veces, mediante un gráfico y el sentido de la vista, se comprende la situación más claramente que con un texto explicativo al detalle (Tukey, 1977). En este trabajo se presentó una propuesta didáctica para el tema Escalas termométricas, como parte de la Unidad temática: calor y temperatura, utilizando distintos lenguajes, a modo de integrar a cada estudiante, teniendo en cuenta sus individualidades e inclinaciones, con el objetivo de evaluar la implementación de diferentes recursos.

Metodología

La propuesta se implementó en una Escuela pública de Gestión privada, con alumnos en proceso de inclusión educativa, donde se trabaja de manera proactiva con los profesionales que se requieran, integrando a la familia, a todo el equipo docente y demás actores, en pos de una educación integral. Se presentó una propuesta didáctica, teniendo en cuenta las individualidades e intereses de los alumnos, por lo que es fundamental la elección de una guía de trabajo, con todas sus consignas claras y descripciones adecuadas para cada uno de los ítems, siguiendo una secuencia de complejidad creciente. La propuesta incluyó la búsqueda de información histórica y geográfica, la construcción y el análisis de gráficos a partir de valores proporcionados en una tabla de datos reales, extraída de una página internacional de una Estación Meteorológica pública, en la que las temperaturas se miden en escala Fahrenheit y las leyendas están en inglés. Los alumnos debieron realizar una búsqueda bibliográfica sobre la historia y ubicación geográfica del uso de las diferentes escalas termométricas y responder una serie de preguntas, a partir del análisis de los gráficos confeccionados por ellos, utilizando conceptos matemáticos y de Ciencias de la Tierra, aplicaciones y herramientas multimedia. Los alumnos se organizaron en grupos de hasta cuatro integrantes, trabajando en forma colaborativa, y presentaron un informe respondiendo a las consignas dadas. Se analizó cuál fue la recepción y los resultados de la propuesta por parte de los estudiantes, desarrollada con un enfoque bimodal. Para su evaluación se confeccionó una rúbrica que incluyó cinco criterios, con tres niveles de dominio: Destacado, Aprobado y Desaprobado, con sus respectivos descriptores, como se presenta en la Tabla 4.

Criterios	Destacado	Aprobado	Desaprobado
1. Búsqueda de información y uso de mapa	La información es clara y completa; incluye historia y situación geográfica. Se editó la misma y presenta un sentido crítico respecto a lo redactado.	La información es clara y completa; incluye historia y situación geográfica.	La información es escasa, no fue editada ni presenta sentido crítico sobre lo expuesto. No sitúa en mapa.
Valoración	20%	15%	10%
2. Comparación de escalas y presentación de las ecuaciones.	Realiza la comparación adecuada de las escalas; fija sus puntos críticos. Presenta las ecuaciones necesarias para realizar el pasaje entre las tres escalas mencionadas.	Realiza la comparación de las escalas; fija algunos de sus puntos críticos. Presenta las ecuaciones necesarias para realizar el pasaje entre las tres escalas mencionadas.	La comparación de escalas es incompleta. Faltan puntos críticos. Las ecuaciones no se presentan o están mal expresadas.
Valoración	20%	15%	10%
3. Tabla de valores, gráficos y cálculos.	Presenta la tabla de valores, con los datos requeridos, expresados en las unidades solicitadas. Gráfica prolija y adecuada. Muestra los cálculos realizados. Responde a todas las preguntas del cuestionario.	Presenta la tabla de valores, con algunos datos requeridos. Realiza el gráfico. Muestra algunos cálculos realizados. Responde a algunas preguntas del cuestionario.	Presenta la tabla de valores en forma incompleta o no la presenta. Realiza el gráfico en forma inadecuada. No muestra los cálculos realizados. No responde el cuestionario.
Valoración	20%	15%	10%
4. Consigna disparadora y actividades de continuidad.	Responde a la consigna disparadora. Presenta en tiempo y forma la tarea de continuidad; es creativo y muestra haber realizado la investigación pertinente.	Responde a la consigna disparadora. Presenta en tiempo y forma la tarea de continuidad.	No responde a la consigna disparadora o lo hace en forma inadecuada. No presenta la tarea de continuidad.
Valoración	20%	15%	10%
5. Edición y presentación.	El trabajo está bien editado. La redacción y ortografía son correctas. Es una propuesta original.	El trabajo está bien editado. La redacción y ortografía, en su mayor parte, son correctas.	El trabajo no se editó en forma completa. La redacción y ortografía no son correctas.

Tabla 4: rúbrica de evaluación

Para obtener el resultado final de la evaluación del trabajo, se sumaron los porcentajes obtenidos en cada uno de los criterios de la tabla anterior y se establecieron intervalos para diferenciar el grado de logros de cada trabajo. Para ello se consideró como Desaprobado a los alumnos que no alcanzaron el 60 %, como Bueno a los que alcanzaron [60, 80) %, como Muy bueno [80, 100) %, resultando Excelente los que obtuvieron el 100 %.

Resultados y discusión

Los informes presentados por los alumnos fueron evaluados teniendo en cuenta los criterios considerados en la rúbrica (Tabla 4). La Figura N°42 muestra un gráfico con los porcentajes finales de aprobación. De acuerdo con los resultados, se podría indicar que el 82 % aprobó el trabajo, con diferentes grados de logro, alcanzando distintos niveles de dominio en cada uno de los criterios propuestos.



Figura 42: gráfico de evaluación final.

Teniendo en cuenta las consignas de la propuesta didáctica, se analizaron aquellas que estuvieran vinculadas con la transversalidad con Ciencias Sociales y se graficaron según los niveles de dominio alcanzados, como se muestra en la Figura N°43. Puede observarse que alrededor del 80 % de los alumnos lograron alcanzar los niveles de dominio mínimos de aprobación, de acuerdo con los descriptores correspondientes al criterio 1. Además, el 40 % de los aprobados alcanzó la máxima valoración, lo que podría deberse al interés en la búsqueda de información vinculada a otras áreas.

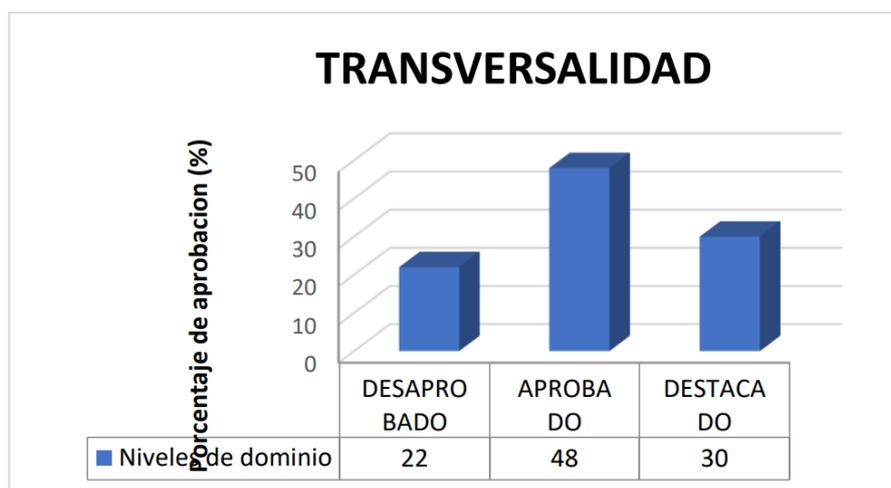


Figura 43: gráfico de evaluación sobre transversalidad.

Considerando los ítems de la propuesta didáctica, vinculados al lenguaje gráfico, que incluyen confección de gráficos a partir de una tabla de datos reales, su interpretación, análisis y capacidad para responder cuestiones relacionadas a dicha representación, se evaluaron y se graficaron los niveles de dominio alcanzados, como se muestra en la Figura N°44. Este gráfico muestra que aproximadamente el 80 % de los alumnos lograron alcanzar los niveles de dominio mínimos de aprobación, de acuerdo con los descriptores correspondientes al criterio 3, aunque solamente el 7 % lo hizo en forma destacada, utilizando herramientas multimedia. Podría atribuirse este bajo porcentaje, a la dificultad que presenta utilizar distintos tipos de lenguaje, lo que manifiesta la necesidad de incluirlos con mayor frecuencia al momento de elaborar propuestas didácticas.

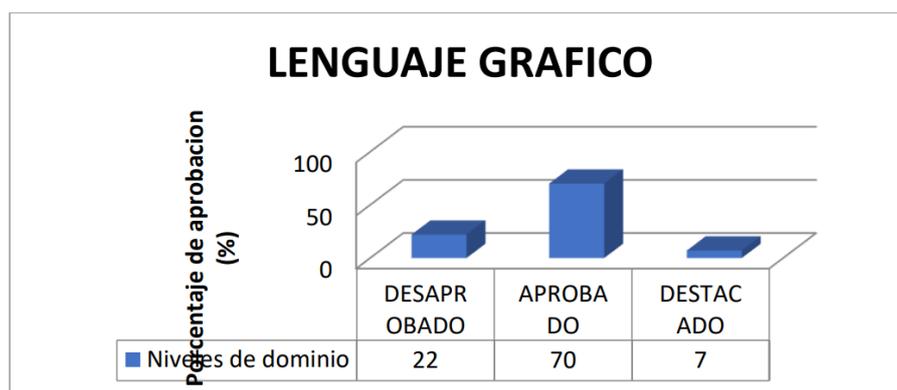


Figura 44: gráfico de la evaluación sobre lenguaje gráfico.

Conclusiones

La implementación de la propuesta didáctica resultó satisfactoria, debido a que se obtuvo un alto porcentaje de aprobación en la evaluación de los informes de los alumnos, lo que indica un buen nivel de dominio según los criterios considerados. La transversalidad favoreció el interés de los alumnos en la implementación de la propuesta y la transferencia de la información de un lenguaje a otro, a pesar de haber presentado ciertas dificultades, propició el uso de herramientas multimedia y la adquisición de cierto dominio en el manejo de los diferentes lenguajes, relación entre variables y la identificación de tendencias y patrones de comportamiento. La formación de grupos favoreció la integración, la tolerancia, el respeto mutuo, el intercambio de ideas, la discusión de cuestiones para alcanzar una respuesta acordada y el trabajo colaborativo. Las características particulares de los estudiantes no implican una dificultad sino un potencial para llevar a cabo esta actividad grupal, que promueve el desarrollo humano.

Referencias

Ausubel, David; Sánchez Barberan, Genis (2002): Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Barcelona. España. Ediciones Paidós Ibérica.

Duschatzky, Silvia; Aguirre, Elina (2013): Des-armando escuelas. Ediciones Paidós.

Poder Ejecutivo. Provincia de Buenos Aires. (2003): Resolución N° 2.543. La Plata.

Puig, Mario A. (2012): Reinventarse. Tu segunda oportunidad. Editorial Plataforma actual.

Skliar, Carlos (2010): "Los sentidos implicados en el estar-juntos de la educación". Revista Educación y Pedagogía, Medellín, Universidad de Antioquia, Facultad de Educación, Vol. 22, N° 56, pp. 101-111.

Yanitelli, M., Scancich, M., Pala, L., (2018) Gráficas cartesianas de física: un estudio de las habilidades cognitivas, Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol. 12, No. 2, June 2018.

Indicadores de Progresión de los aprendizajes. Aprendizaje 2030. Secretaría de Innovación y Calidad Educativa. Ministerio de Educación, 2017.

Tukey, John (1977). Análisis de datos exploratorios. Addison-Wesley. ISBN 0-201-07616-0.

Tabla de valores extraída de: <https://www.wunderground.com/hourly/ar/concepcion-del-uru-quay/date/2021-07-01>.

UTILIZACIÓN DE SOFTWARE LIBRE, LABORATORIOS VIRTUALES Y PROGRAMAS PARA GRAFICAR EN LAS CLASES DE FÍSICA EN EL CONTEXTO DE LA VIRTUALIDAD/BIMODALIDAD

Diego Conte^{1,2}, Sonia Brühl^{1,2}, Emanuel Dri¹.

¹Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concepción del Uruguay. ²Universidad Autónoma de Entre Ríos, Facultad de Ciencia y Tecnología.

Concepción del Uruguay, Entre Ríos, Argentina.

sonia@frcu.utn.edu.ar, conted@frcu.utn.edu.ar, drie@frcu.utn.edu.ar.

Ejes:

- Estrategias didácticas basadas en la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación como recurso didáctico en tiempos de pandemia.
- La inclusión de las tecnologías en la enseñanza de las ciencias básicas en los diferentes niveles del sistema educativo en periodos de virtualidad.
- Propuestas de enseñanza innovadoras mediadas por tecnologías en las ciencias básicas.
- El desarrollo de software, aplicaciones para la enseñanza.

Palabras clave: Simuladores, propuesta didáctica, virtualidad, laboratorios.

Resumen

El presente trabajo tiene como finalidad dar cuenta de las primeras conclusiones del equipo de cátedra de Física II de la Facultad Regional Concepción del Uruguay de UTN, en relación a las clases virtuales desarrolladas durante el 2020 y bimodales llevadas a cabo durante el 2021. Desde hace años se vienen usando en la cátedra recursos y/o herramientas en relación a las TIC, específicamente simuladores y eventualmente animaciones, además de software para graficar, trabajando con estos últimos a partir de datos obtenidos directamente de experiencias realizadas en el laboratorio.

Durante los años 2020 y 2021, la circunstancia del aislamiento por la pandemia de COVID-19 impuso las limitaciones de no tener acceso al laboratorio y del cursado no presencial en las aulas, flexibilizando esto durante el año 2021. A pesar de las dificultades planteadas, de igual manera se ha desarrollado la asignatura en forma completa, así como también los trabajos prácticos de laboratorio, a los cuales hubo que reprogramar y reconvertirlos para ser realizados totalmente en forma virtual utilizando distintos tipos de software y simulaciones para tal fin.

Presentaremos tres tipos de recursos utilizados:

- Simuladores para circuitos (Falstad) y los TPs armados a partir de los datos obtenidos con este simulador.

- TPs donde se usa software de gráficos para analizar datos (Origin, Matlab, GNU Octave, SciDavis y otros a elección de los alumnos),
- Ejemplos distintos de sitios interactivos a partir de los cuales se elaboraron trabajos prácticos.

Los simuladores constituyen una nueva vía tanto para la formación de conceptos y la construcción de conocimientos en general, así como para la aplicación de estos a nuevos contextos, a los que, por diversas razones, el estudiante no puede acceder desde el marco metodológico donde se desarrolla su aprendizaje. Es por esto que no limitamos a los estudiantes a una mera observación y a una actividad simple con un sitio o con un simulador, sino que sugerimos TPs con preguntas a responder, como así también la solución de situaciones problemáticas para que trabajen ellos mismos con el simulador y puedan corroborar el fenómeno con lo desarrollado en clase, logrando de esta manera la interacción de los estudiantes con las distintas herramientas y/o recursos, con el objetivo de que fomenten el razonamiento crítico y reflexivo, involucrándolos con el fenómeno y la propuesta didáctica.

Los programas para graficar datos, y ajustar funciones no son tan comunes para los alumnos, aunque representan una herramienta muy importante en el análisis de datos. En el 75% de los experimentos de laboratorio, tomamos una serie de pares de datos para graficar, ajustar y mostrar una dependencia de funciones, que debería corresponderse con la teoría, y calcular algunas constantes o datos de dispositivos que no son fáciles de medir directamente como la inductancia de bobinas, la constante de una red de difracción, la capacidad de un capacitor. Se trabajó con la carga y descarga de un condensador, por ejemplo, donde con un tester conectado a la pc se tomaron una serie de puntos y se trabajó ajustando funciones exponenciales, que permitieron calcular el valor de la constante de tiempo tau.

Por último, lado, los sitios interactivos se han convertido en una herramienta invaluable para el aprendizaje efectivo de las nuevas generaciones. Desde mostrar figuras en 3D con movimiento hasta representar campos y diversos conceptos abstractos, comprobado que pueden reemplazar a los esquemas 2d clásicos y ahorrar tiempo de explicaciones de conceptos complejos. Es útil mencionar en este punto que se trabaja con simuladores de motores a explosión interna los cuales muestran claramente el ciclo termodinámico de los pistones en todas sus etapas y los compara con la gráfica PV la cual se muestra al mismo tiempo.

Todos los estudiantes entregaron y aprobaron, algunos después de una instancia de corrección y revisión, los TPs propuestos y se respetó el número de TPs de laboratorio que la cátedra había desarrollado el año anterior en el cursado presencial.

Finalmente, dado que la parte puramente algorítmica de la física debe pasar a un segundo plano en relación a los objetivos pensados para la asignatura se propone la elaboración de un programa

informático para calcular circuitos RLC serie de corriente alterna. Para ello se seleccionaron el lenguaje de programación Python y Google Collaboratory como plataforma de desarrollo colaborativo en línea.

Del trabajo propuesto, también participaron estudiantes de la carrera Ing. Electromecánica y Civil, los cuales estaban cursando la cátedra, atendiendo que su formación profesional y posterior inserción en el mundo laboral requieren de las habilidades de programación. En este caso se utilizaron la funcionalidad de trabajo colaborativo de la plataforma Moodle, complementadas por Microsoft Teams, Google Meet, Discord y consultas por correo electrónico para ir compartiendo el avance de trabajo y que los docentes pudieran acompañar y ayudar si fuera necesario. Estos programas quedarán para que el año próximo otros estudiantes trabajen en una mejora y agreguen más funcionalidades al desarrollo de este año. Se compartirá uno de los programas logrados por los estudiantes como ejemplo.

Para tener un reflejo la metodología y resultados obtenidos se confeccionó una encuesta vía Google a partir de la cual se pudo observar resultados óptimos en cuanto al trabajo realizado. Los resultados de las encuestas dan cuenta que de que estos formatos de trabajos relativamente nuevos mejoran la comprensión de los fenómenos y están en concordancia con los intereses de los estudiantes.

ANÁLISIS DE FENÓMENOS QUÍMICOS ABORDADOS DESDE EL HOGAR CON EXPERIENCIAS SENCILLAS EN TIEMPOS DE PANDEMIA DESDE QUÍMICA INORGÁNICA

Martínez, Horacio José ¹; Subovich, Gladys Ester¹; Williman, Celia¹; Parma, Fernando¹; Rousé, Dalma Soledad¹; Piacenza, María Micaela¹.

¹Cátedra de Química Inorgánica – Ingeniería en Alimentos - Facultad de Ciencias de la Alimentación, Universidad Nacional de Entre Ríos.

Mons. Tavella N° 1450 - Tel +54 - 345 - 4210361 - Concordia, Entre Ríos, Argentina.

horaciojose.martinez@uner.edu.ar.

Eje 1: Enseñanza de las Ciencias Básicas en los diferentes niveles del Sistema educativo.

Resumen

Como consecuencia de la emergencia pública, el Ministerio de Educación de la Nación, recomendó a las universidades adecuar las condiciones en que se desarrolla la actividad académica presencial, para garantizar el derecho a la educación superior. La Universidad Nacional de Entre Ríos adoptó, a través de la resolución de consejo superior N° 192/20, modalidades no presenciales de vinculación pedagógica para el desarrollo de sus actividades académicas buscando, garantizar, el derecho a la educación y su democratización con base en valores de responsabilidad, solidaridad y flexibilidad. Desde la cátedra de Química Inorgánica, perteneciente al primer año de la carrera de Ingeniería en Alimentos se plantearon múltiples objetivos entre los que se encuentran el analizar fenómenos químicos a partir de experiencias sencillas, implementando el uso de materiales disponibles en el hogar y las tecnologías emergentes a fin de estimular el trabajo cooperativo y los aportes individuales en la construcción del conocimiento. Asegurar no sólo la formación conceptual y teórica básica imprescindible para las disciplinas específicas, sino además lograr la formación experimental a través del desarrollo de habilidades, capacidad de análisis, espíritu crítico, creatividad, trabajo en equipo, capacidad para interpretar y resolver situaciones prácticas que impliquen la valoración de caminos alternativos, el arribo a conclusiones y su expresión oral y escrita. Concientizar sobre el uso del laboratorio, el lugar de la experimentación y el acompañamiento mediante simulaciones y entornos virtuales que los vinculen con la realidad. Propiciar valores como la honestidad reflejada en el uso y relevamiento de datos y observaciones en los entornos virtuales. La metodología de trabajo sostuvo el cronograma de trabajos prácticos propuesto para el segundo semestre 2020 y requirió que el docente realice modificaciones a cada guía de laboratorio considerando la disponibilidad de materiales y reactivos que permitieran al estudiante llevar adelante las experiencias en el hogar para estudiar los fenómenos químicos. Previamente, se realizó una consulta de manera oral durante el

desarrollo de las clases virtuales al alumnado en relación con la disponibilidad de materiales y reactivos en su domicilio. Los trabajos prácticos abordados fueron: Reacciones redox. Preparación y valoración de soluciones de trabajo; Acción de ácidos y álcalis sobre metales y envases alimentarios; Carácter ácido-base y redox de soluciones de Hipoclorito de Sodio comercial. Método de valoración; Carácter ácido-base y redox de las soluciones de Peróxido de Hidrógeno. Método de valoración; Corrosión; Compuestos Complejos. Los resultados mostraron un alto porcentaje de apreciación de los estudiantes sobre las prácticas experimentales en el hogar para el estudio de los fenómenos químicos. Como conclusión, el análisis de fenómenos Químicos abordados desde el hogar con experiencias sencillas en tiempos de pandemia con materiales disponibles en el hogar permitió compartirlos desde el campus institucional logrando poner en juego las capacidades individuales y colectivas de reflexión metacognitivas de los estudiantes.

Referencias

Ley de Educación Nacional N° 26.206 (2021). <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ley-de-educ-nac-58ac89392ea4c.pdf>

Ley de Educación Provincial de Entre Ríos N° 9.890 (2021). <https://isfdarienti-ers.infod.edu.ar/sitio/upload/Ley%209890%20ley%20provincial%20de%20educacion.pdf>

Estatuto de la Universidad Nacional de Entre Ríos (2021). <https://uner.edu.ar/public/documentos/Estatuto.pdf>

Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria Ministerio de Educación de la República Argentina (2013). Resolución 409/13. Acreditación de la Carrera de Ingeniería de Alimentos. <http://www.coneau.gob.ar/archivos/resoluciones/Res409-13E804073911.pdf>.

Resolución Ministerio de Educación de la Nación. (2020). Artículo 1°. Recuperado de: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/226749/20200316>

Universidad Nacional de Entre Ríos Res. C.S. 192/20 (2020). <http://www.digesto.uner.edu.ar/documento.frame.php?cod=76721>

Resolución Consejo General de Educación de Entre Ríos N°2405. (2020). <http://cge.entrerios.gov.ar/wp-content/uploads/2020/08/2405-20-CGE-Aprueba-Lineamientos-para-la-evaluaci%C3%B3n-acreditaci%C3%B3n-calificaci%C3%B3n-y-promoci%C3%B3n-de-estudiantes-de-niveles-obligatorios-del-sistema-educativo-entrerriano-.pdf>

Galagovsky, L., Bekerman, D., Di Giacomo, M. A. (2014) Enseñanza de la Química: Lenguajes expertos como obstáculos de aprendizaje En Merino C, Arellano M. y Adúriz-Bravo A.(2014), Avances en Didáctica de la Química: Modelos y lenguajes: Enseñanza de la Química (pp 116-117) Valparaíso, Chile. Ediciones Universitarias de Valparaíso. <http://www.ccpems.exactas.uba.ar/biblio/Modelos%20y%20Lenguajes.pdf>.

ENSEÑAR ANATOMÍA FUNCIONAL A FUTUROS MÉDICOS Y PSICÓLOGOS

Biancardi, Carlo M.; Giannechini, Gonzalo; Vignolo, Lucas; Annibali, Amparo.

CENUR L.N., Universidad de la República

Florida 1065, 60000 Paysandú, Uruguay

cbiancardi@cup.edu.uy

Eje 1: Enseñanza de las Ciencias Básicas en los diferentes niveles del Sistema Educativo.

Palabras clave: Histología, Anatomía, Fisiología, Tramo común, Seminarios temáticos.

Resumen

El Ciclo Inicial Optativo del área de la Salud (CIO-Salud) es una carrera desarrollada en el Centro Universitario Regional Litoral Norte (CENUR L.N.) de la U. de la República, con la finalidad de acompañar en su primer año de universidad una población variada en edad y, por la mayoría, en su primera experiencia en la educación superior. Al culminar la carrera la mayoría de los estudiantes optarán por seguir con el segundo año de Medicina o de Psicología, y los restantes seguirán con otras carreras del área, como Ingeniería Biológica o Biología Humana.

El curso de Bases Histo-Anatomo-Funcionales Humanas (BHAFH), según los objetivos de su programa, plantea el estudio del ser humano desde una perspectiva multidisciplinar, brindando al estudiante conocimientos sobre histología, anatomía y fisiología de los diferentes sistemas, generando conocimientos que permitan al estudiante una visualización total e integrada del ser humano como ser biológico.

La enseñanza de las ciencias en general, y en particular la concentración en un curso semestral de tres argumentos de gran peso, como histología, anatomía y fisiología, pone un gran desafío para estudiantes y docentes. En sus primeros años, la participación en el curso y la tasa de aprobación de los estudiantes en general, y los de Psicología en particular, ha sido baja, generando tensiones entre estudiantes y docentes. El CIO Salud tiene la particularidad de recibir estudiantes que provienen de distintos bachilleratos: Consejo de Educación Secundaria, orientación; humanística, artística, o UTU y es aquí donde las dificultades aparecieron con mayor énfasis. La heterogeneidad en los conocimientos científicos adquiridos en primaria y secundaria, si bien sean un problema general (Pozo, 2016), también representan un nuevo desafío para un Ciclo Inicial que es del área Salud y transversaliza todos los contenidos educativos con contenidos biológicos y en salud.

Varias encuestas y estudios han subrayado como altas tasas de abandono de estudiantes en cursos y carreras científicas de grado estén relacionadas con problemas en la forma de enseñanza (Sey-

mour y Hunter, 2019), reportando entre otros aspectos: énfasis en memorizar hechos; clases aburridas y no fomentar las conexiones entre conceptos (Kardash y Wallace, 2001). En el 2017, cuando llegamos a coordinar el curso BHAFH, con un primer proyecto de apoyo a los estudiantes, nos enfrentamos con varios de los problemas anteriormente mencionados. En particular, nos llamó la atención el tema de las conexiones entre conceptos, ya que el curso tenía como objetivo brindar una visión integrada, pero en práctico era estructurado como un agregado de tres cursos separados.

A partir del primer proyecto del 2017, orientado a involucrar a los estudiantes a través de tutores en pares, hemos cambiado gradualmente la forma de dictar el curso, con una renovación total del panel docente, de los temarios, de la forma de dar clase y del formato de evaluación.

El flujo de los temas fue rediseñado para enfrentar, cada semana, un argumento desde el punto de vista histológico, también con cortes microscópicos, anatómico y funcional, fomentando las conexiones entre los varios aspectos. El premio Nobel Richard Feynman dijo *“Si quieres aprender algo bien, ¡Explícalo!”* (Feynman y Sackett, 1985). Entonces, a partir del 2019 incluimos trabajos grupales en forma de seminario, partiendo desde preguntas que los estudiantes tenían que contestar investigando y presentando explicando sus resultados en forma de mini-presentación o póster (formato “congreso”). También, incluimos seminarios con investigadores para profundizar algunos temas multidisciplinarios, por ejemplo, en el área de las neurociencias.

En las evaluaciones, desde un paradigma positivista migramos hacia un modelo crítico (Carbajosa, 2011), introduciendo instancias de discusión y de trabajo grupal autónomo (desde el 2017), fomentando la creación de grupos interdisciplinarios de estudiantes de diferente trayecto (desde el 2018), y evaluando los trabajos grupales.

En cuatro años la tasa de aprobación del curso pasó de 58% (2016) a 85% (2019). La exoneración a fin de curso y en los exámenes también subí de varios puntos en porcentaje. Desde una encuesta hecha en 2019 resultó que el curso logró despertar curiosidad e interés en el 78% de los que contestaron, mientras que el 56% consideraron positivamente el aporte del trabajo grupal.

“Nunca imaginé que me gustara estudiar una materia sobre biología. Tenía la idea de que la odiaba, pero el curso me despertó un interés sobre la biología humana.”
(Una de las respuestas a la encuesta 2019)

En conclusión, creemos que los resultados de estos años nos invitan a continuar por esta ruta, mejorando cada año la oferta, incluyendo más instancias de discusión, de ganchos con temas y proyectos de investigación, y de trabajos grupales.

Referencias

Carbajosa, D. (2011). Debate desde paradigmas en la evaluación educativa. *Perfiles educativos*, 33(132), 181-190.

Feynman, R. P., & Sackett, P. D. (1985). "Surely You're Joking Mr. Feynman!" Adventures of a Curious Character. *American Journal of Physics*, 53(12), 1214-1216.

Kardash, C. M., & Wallace, M. L. (2001). The perceptions of science classes survey: What undergraduate science reform efforts really need to address. *Journal of educational psychology*, 93(1), 199.

Pozo, J. I. (2016). La psicología cognitiva y la educación científica. *Investigações em ensino de ciências*, 1(2), 110-131.

Seymour, E., & Hunter, A. B. (2019). Talking about leaving revisited. *Talking About Leaving Revisited: Persistence, Relocation, and Loss in Undergraduate STEM Education*.

FOTO GEOGEBRA

Relato de experiencia docente de la participación en concurso Foto GeoGebra V edición: “De los duendes juguetones y un rectángulo de fe”

Ayala, Natalia; Altamirano Liliana; Rodrigues Menoni, Roxana.

UNER-Facultad de Ciencias de la Alimentación

Escuela Secundaria Técnica

Tavella 1400-Concordia Entre Ríos-Argentina.

Palabras clave: virtualidad, motivación, concurso foto-Gebra, saberes matemáticos.

Resumen

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

Este proyecto surgió hace unos años de poder llevar a nuestros chicos a un concurso, pero el año pasado desde la virtualidad fue posible concretar el proyecto nuestro de unirnos y realizar esta actividad, que es el fruto de varios meses de trabajo y de una selección de los dos mejores para realizar por fin la presentación de los mismos en un concurso llamado Fotogebra V edición, que es organizado en esas circunstancias de pandemia, en el 2020, se trata de descubrir la matemática que te rodea dentro de tu casa aplicando la creatividad en el momento de seleccionar la foto, imaginación para armar una pequeña historia y selección del exacto contenido que se hará para realizar el problema.

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

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

- La carrera de los duendes: <https://www.geogebra.org/m/kbbcxnqx>.
- El rectángulo de la fe: <https://www.geogebra.org/m/dmzy62xb>.

Que fue el fruto de 4 reuniones por google meet luego de tener las fotos sobre las cuales se iban a elaborar los problemas, su resolución y presentación al concurso.

Esta experiencia, que este año 2021, continuamos, produjo en los alumnos una aplicación de sus saberes en un proyecto común en conjunto con esta ciencia, cuando obtuvimos menciones especiales en otro país, fue tan motivador para los docentes cómo para los alumnos que este año estamos en proceso de aplicación pues el 2020 vimos reflejada en esta propuesta de aprendizaje a distancia que los y las lograron dentro de la virtualización de las prácticas educativas , un conocimiento significativo de la aplicación de un contenido matemático, mediado por la tecnología digital.

Referencias

<https://www.geogebra.org/?lang=es>

<https://www.geogebra.org/m/rbp3sfdh>

<https://puertodepalos.com.ar/>

<https://www.educ.ar/sitios/educar/resources/150626/practicas-docentes-y-de-enseanza/download>

<https://drive.google.com/drive/u/2/shared-with-me>

. Análisis Didáctico de una propuesta de enseñanza. En ICT-UNPA-134-2015 (en prensa Melo, Draghi, Saldivia (2015); Enseñando Geometría utilizando el software dinámico GeoGebra)

R., Bello Diaz. “Educación virtual: aula sin paredes” (2008). Fecha de consulta: 10 de abril de 2010. URL: http://www.educar.org/articulos/educacionvirtua_l.asp.

LA PRODUCCIÓN AUDIOVISUAL Y EL USO DE LA PLATAFORMA YOUTUBE.COM PARA LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

Méndez, Sebastián José.

Escuela D-114 “Los Naranjos de la Concordia”, Instituto D-28 “Mitre” Madres Escolapias, Escuela Secundaria N° 2 “José Gervasio Artigas”, Escuela Secundaria N° 13 “Azahares del Ayuí”, Instituto D-53 “Nuestra Señora de los Ángeles”, Instituto Profesorado Concordia D-54

Concordia (E3200) Entre Ríos, Argentina

sebajmendez@gmail.com.ar

Palabras clave: Audiovisual, Multimedia, Video.

Resumen

A lo largo de la historia, los métodos de enseñanza y aprendizaje han variado y cada vez más personas reconocen que los dispositivos electrónicos para la información y la comunicación y la creciente conectividad amplían las oportunidades de aprendizaje en diversos contextos, con costo mínimo o de forma gratuita (Burbules, 2014).

Por otro lado, la actualidad muestra a los jóvenes como consumidores sin tiempo que perder y, en relación con su educación, lábiles pero atentos, conectados a diversas fuentes simultáneas, con preferencias por lecturas diferentes a la icónica, que muchas veces dificulta su convivencia con las prácticas educativas (Bauman, 2007).

Sabemos que uno de los factores fundamentales que condiciona y atraviesa el uso de las tecnologías de información y comunicación (TICs) es la diferencia entre usar las tecnologías y su integración curricular (Sánchez, 2002). Esta diferencia, no siempre clara, marca el hecho que la integración curricular supone la utilización de estas tecnologías con un propósito claro: en el aprender de un concepto, un procedimiento, como disparador de una temática, como cierre o como una propuesta de reflexión, valorando las posibilidades didácticas de las TICs en relación con objetivos, metas y fines educativos. La integración de las TICs no pierde de vista que el centro de atención será siempre en aprender y no el uso de las TICs como objetivo en sí mismo.

Y si pensamos en la Web, ésta ya no resulta solo una fuente de información desplegable, en un modelo de comunicación unidireccional, sino que se ha convertido en un escenario de comunicación interactiva que posibilita el diseño y la renovación de los recursos disponibles (en este caso y por el momento: recursos audiovisuales).

Hoy, la Web ofrece plataformas y redes sociales con posibilidades comunicativas que permiten diseñar, almacenar y compartir todo tipo de producciones multimedia y no solo limitado a textos (Pérrera y Torres, 2005).

Por otro lado, una de las cuestiones más sorprendentes de la utilización de plataformas virtuales y redes sociales es que permite un modo más social de aprender, incluso cuando el estudiante esté solo. Desde la utilización de comentarios publicados, enlaces cruzados, hasta la posibilidad de secuenciación del contenido según distintos patrones y la inclusión de referencias a otros recursos. Para Burbules, “la sociabilidad de la información en línea y los recursos de aprendizaje son tan invasivos que es más útil no pensar en hechos puntuales o segmentos de información como piezas discretas, sino como nódulos situados dentro de redes sociales de significado y propósito.”

Por tal motivo, a diario nos topamos con la realidad escolar que exige hacer un alto en el camino, y plantearnos un análisis profundo, pensando y tomando medidas en torno a solucionar o al menos mejorar la relación que se establece entre docente-contenido/objetivos-estudiante.

En definitiva, la idea es (Viñals Blanco y Cuenca Amigo, 2016) utilizar la tecnología para mejorar tanto la metodología de enseñanza como el aprendizaje del estudiante.

La experiencia que comparto surgió como resultado de reflexiones y prácticas realizadas desde el año 2020, en contexto del aislamiento preventivo obligatorio por la pandemia de COVID-19. La necesidad de mantener un contacto con el estudiantado motivó la búsqueda de soluciones entre las posibilidades que las plataformas de comunicación ofrecían. Si bien se habían realizado algunas experiencias similares previas, habían sido siempre propuestas aisladas. El contexto citado promovió la sistematización de estas prácticas.

Hasta el momento, éstas fueron implementadas para el nivel secundario en la Escuela D-114 “Los Naranjos de la Concordia”, el Instituto D-28 “Mitre” Madres Escolapias, la Escuela Secundaria N° 2 “José Gervasio Artigas”, la Escuela Secundaria N° 13 “Azahares del Ayuí” y el Instituto D-53 “Nuestra Señora de los Ángeles”, y para el nivel terciario en la asignatura Biología General de la carrera profesorado en biología del Instituto Profesorado Concordia D-54, todos del departamento Concordia, en la provincia de Entre Ríos.

Inicialmente y de manera casi automática con la suspensión de la presencialidad, he decidido la realización de clases en video de biología para ser compartidas por la plataforma *Youtube.com*. La decisión de utilizar esta plataforma se basó en la facilidad y rapidez que ofrece para compartir contenido audiovisual. Además, los jóvenes actuales la utilizan regularmente como buscador de primera opción. *Youtube.com* se ha convertido en una fuente habitual de información y se ha establecido como una herramienta para soluciones prácticas si algo no se comprendió o se requiere una solución rápida a una problemática.

Con el paso del tiempo, la idea original de sustituir temporalmente la clase presencial se convirtió en un proyecto para elaborar una videoteca, con formato de videos educativos de biología y química, según las necesidades que surgían entre el estudiantado.

Los videos educativos eran un recurso que utilizaba habitualmente. Sin embargo, era común encontrar videos que no satisfacían completamente mis necesidades por distintas razones: el enfoque dado a los temas, la priorización de contenidos o material diseñado para estudiantes de otro rango etario, entre otras razones. Entonces surgió la posibilidad ¿por qué no producir mi propio material, diseñado a medida de los objetivos planteados con el estudiantado para el que trabajo en los distintos niveles y contextos? De esta manera, se fueron sumando videos con diversas finalidades, como introducir temas, reforzar o vincular contenidos, explicar procedimientos, promover reflexiones, inspirar la curiosidad y hasta utilizando recursos como el humor para la motivación. Se sigue incorporando material a la colección, a la que se puede acceder a través de: <https://www.youtube.com/c/SebastiánMéndezProfe/videos>

Vale aclarar, como mencionamos anteriormente, que no se trata de reemplazar un aprendizaje por otro. La integración de estas posibilidades tecnológicas permite explotar de modo positivo las herramientas que los estudiantes poseen a su alcance, con las que están familiarizados, para ser paralelamente complementado y acentuado con otros recursos.

De esta manera, las oportunidades de aprendizaje permanecen en línea, disponibles para uso del estudiantado, favoreciendo la adquisición de una mayor autonomía. Incluso, esto puede significar la posibilidad que el estudiante tiene para elegir líneas de indagación que le resulten interesantes, importantes y en los formatos que les son familiares.

En cuanto al diseño del material audiovisual, vale aclarar que ha ido evolucionando en los meses transcurridos desde el inicio de estas prácticas, desde un punto de vista técnico hasta didáctico/pedagógico. Desde videos que desarrollan una temática completa hacia videos en serie, donde se fracciona el tema según criterios preestablecidos, posibilitando tratamientos breves, parcializados, a los que los estudiantes pueden recurrir rápidamente según sus necesidades, no solo durante su primer acercamiento sino también a modo de consulta.

Incluso, en una etapa posterior, el proyecto incluye la producción de material en formato .pdf que acompañe al diseño audiovisual, material diseñado a medida según los requerimientos, que puede compartirse usando una plataforma de servicio de almacenamiento de datos como *Google Drive* y compartiendo el vínculo en las descripciones de los videos en *Youtube.com*.

Finalmente, vale aclarar que no me estoy refiriendo a que debamos considerar elementos o prácticas como “obsoletas”, la propuesta supone una interacción dinámica con otros recursos.

Las oportunidades de aprendizaje con las que cuenta el estudiantado permanentemente migran entre contextos institucionales y otros contextos (Vazquez, 2015). Esto representa una oportunidad

para extender los límites de lo que podríamos considerar “aprendizaje institucionalizado” hacia otros ambientes. Un estudiante capaz de reconocer sus mejores posibilidades de aprendizaje será finalmente más autónomo y libre.

Referencias

Bauman, Z. (2007). Los retos de la educación en la modernidad líquida. Barcelona: GEDISA.

Burbules, N. C. (2014). El aprendizaje ubicuo: nuevos contextos, nuevos procesos. *Entramados: educación y sociedad*, 1, 131-134.

Perera, V. & Torres, J. (2005). Una aproximación al estado actual de las investigaciones sobre la comunicación mediada por ordenador en el ámbito educativo. Trabajo presentado en el V Congreso Internacional Virtual de Educación. Sevilla. España: Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de Sevilla.

Sánchez, J. (2002). Integración Curricular de las TICs: Conceptos e Ideas. Paper presented at the VI Congreso Iberoamericano de Informática Educativa. RIBIE, Vigo, España, noviembre

Vázquez-Cano, E. y Sevillano, M.L. (eds.) (2015). Dispositivos digitales móviles en educación. Madrid: Narcea.

Viñals Blanco, Ana y Jaime Cuenca Amigo (2016), “El rol del docente en la era digital”, *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, vol. 30, núm. 2, pp. 103-114.

POSTERS

En las siguientes páginas, se exponen los diferentes posters elaborados para el V Congreso Internacional de las Ciencias Básicas.



Personas mayores, Organizaciones sociales y resiliencia en tiempos de Emergencia Sanitaria

Autores: Neclea, Ingrid; Osorio, Agustina; Andreoli Addis; Gomez-Camponovo, Mariana.

Unidad Medicina Social. CENUR Litoral Norte. Universidad de la Republica. Florida 1065, Paysandú, Uruguay. pay2013mfyc@gmail.com

Palabras clave: Envejecimiento, Redes comunitarias, Sistema de cuidados, Organizaciones, SARS-CoV2, Pandemia, Personas Mayores (PM)

Problema abordado

Uruguay es uno de los países de Latinoamérica con población más envejecida (Paredes & Monteiro, 2014), donde las personas mayores de 60 años representan casi el 20% de la población total. (Paredes, 2014) La sociedad civil vinculada a las PM, particularmente las organizaciones y redes desempeñan un importante papel en la defensa de sus intereses y en la lucha por lograr que la sociedad y las propias PM tengan una mayor conciencia de los problemas que éstos enfrentan.

Las redes comunitarias y los colectivos sociales son importantes en todas las etapas de la vida, con diferentes grados de participación para hombres y mujeres e incluyen dimensiones que trascienden la vida cotidiana y refieren aquello que es generado de manera grupal (Sirlin, 2006). Es así que para evitar el aislamiento social se desarrollan vínculos y se ocupa el tiempo en procesos cognitivos y lúdicos que producen bienestar psico-físico (Robles & Gomez-Componovo, 2019), y favorecen la integración socio-cultural.

Imagen N°1. Victoria, Mabel y Olga. CAJUPAY



Imagen N°2. Daniel y Alvaro. CAJUPAY



Imagen N°5. Margarita. CEUPA



Imagen N°6. Mariana. Unidad Medicina Social



Imagen N°8. Addis. Unidad. Medina Social



Imagen N°3. Miriam. CEUPA



Imagen N°4. Laura. CEUPA



Imagen N°7. Agustina. Unidad Medicina Social



Imagen N°9. Ingrid. Unidad Medicina Social



Objetivo general:

Contribuir a la construcción colectiva del conocimiento con relación a organizaciones civiles dedicadas al cuidado y acompañamiento de las PM de la ciudad de Paysandú, a través de la participación de los actores interesados por el tema.

Objetivos específicos

-Caracterizar la trama y el trabajo de actores locales que conforman las organizaciones civiles antes y después de la pandemia del COVID-19

-Identificar orientaciones, estrategias y operaciones de la población en estudio.

Metodología

Se desarrolló a través de un enfoque cualitativo de investigación, con la implicancia de un conjunto de procesos de recolección, análisis y codificación de datos en el estudio de un mismo fenómeno. Se realizaron entrevistas y grupos focales (Ander-Egg, 2003). Se grabaron los encuentros y luego fueron transcritos. En el análisis se fragmentó el texto considerando las categorías de análisis.

Resultados preliminares

Ambas organizaciones civiles en estudio, están compuestas por integrantes de un nivel socioeconómico medio, y no perciben apoyo económico por parte del Estado ni de la Intendencia de Paysandú. Estas se sustentan mediante cuotas sociales.

CEUPA-UNI3 se puede catalogar como un grupo de personas en su mayoría jubilados de profesiones universitarias; funciona en el Centro Universitario de Paysandú (UdelaR) donde se comparten las instalaciones. CAJUPAY es una organización que nuclea tres organizaciones de personas jubiladas y pensionistas, en un local donde funcionan todas las actividades de talleres recreativos.

Conclusiones primarias

Se ha visto que la pandemia ha acentuado los problemas económicos y de funcionamiento por lo que han tenido que innovar en nuevas estrategias para realizar sus actividades y permitir su subsistencia.

Estas organizaciones constituyen activos territoriales que no han sido aun visualizados por actores gubernamentales en su relevancia y en su capacidad de generar acciones desde la sociedad civil para mantener el mejor estado de salud psico-físico, la autonomía y retrasar los procesos de dependencia, en una estrategia de envejecimiento saludable. En el medio de la crisis sanitaria y social, las organizaciones que definieron una estrategia de desarrollo a nivel virtual y en general quienes tuvieron los apoyos desde su entorno mas cercano (arreglos familiares) pudieron usar la tecnología y de esa forma mantener encuentros, muchas veces mediatizado por alguna actividad de aprendizaje.

Referencias bibliográficas

- Engler, T. (2005) El empoderamiento de adultos mayores organizados en la búsqueda de un nuevo contrato social: experiencias del Banco Interamericano de Desarrollo y la Red Tiempos. Revista Panam Salud Pública. Vol 17(5/6). Recuperado de: <https://www.scielosp.org/pdf/rpsp/2005.v17n5-6/438-443/es>
- Paredes M, Monteiro L. (2014) Personas mayores y dinámicas familiares en Uruguay. VI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Población. Uruguay. Montevideo: Observatorio envejecimiento y vejez. Cien-UdelaR. Recuperado de: https://observatorioenvejecimiento.psico.edu.uy/sites/observatorioenvejecimiento.psico.edu.uy/files/4_paredes_monteiro_2014_0.pdf
- Robles-Silva L, Gómez M. (2019) Enfrentarse a vivir solo El papel de los grupos adultos mayores. 18° Congreso de Investigación en Salud Pública. México (Morelos)

Póster 1: Personas mayores, organizaciones sociales y resiliencia en tiempos de emergencia sanitaria.

Neclea, Ingrid; Osorio, Agustina; Andreoli, Addis; Gómez Camponovo, Mariana.



Física 1: modalidad virtual o presencial?

L.S. Vaca, E.L. Dalibón, L. Pitter, J.P. Conte



INTRODUCCIÓN

El Sistema educativo no quedó ajeno del nuevo escenario de pandemia. En este contexto, las universidades debieron trabajar en pos de garantizar la continuidad educativa de calidad en un espacio personal, flexible y eficaz. Para el logro de un aprendizaje significativo es necesario desarrollar estrategias de enseñanza y aprendizaje virtual debido a la ausencia de la interacción cara a cara. Para ello hay que considerar recursos y materiales de estudio, las experiencias de aprendizaje individuales y colectivas, la interacción estudiantes-docentes, el seguimiento y la valoración del aprendizaje.

En este trabajo se evaluó la eficacia del aprendizaje en un curso de Física 1 de las carreras de Ingeniería (FRCU-UTN), en contextos diferentes y con recursos y estrategias distintas.

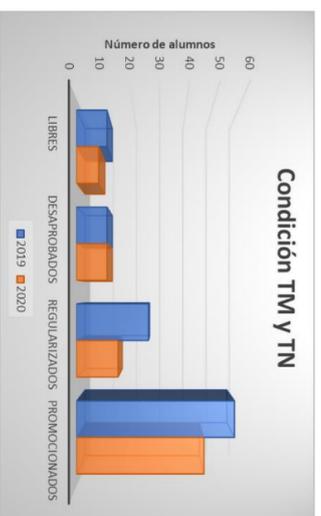
METODOLOGÍA

Se tomaron como muestra 2 grupos de 40 alumnos, uno correspondiente al 1er cuatrimestre y el otro al 2do cuatrimestre de 2020, de la asignatura Física 1 de las carreras de Ingeniería en Sistemas de la Información, Electromecánica y Civil de la Facultad Regional Concepción del Uruguay, Universidad Tecnológica Nacional, bajo modalidad virtual. Se compararon con 2 grupos de 46 y 59 alumnos, uno correspondiente al 1er cuatrimestre y el otro al 2do cuatrimestre de 2019, bajo modalidad presencial.

CONTACTO

L.S. Vaca: vacal@frcu.utn.edu.ar

RESULTADOS



La utilización de diferentes recursos y estrategias permitió al alumno apropiarse de los conceptos y construir conocimientos. Posiblemente, la participación activa, tanto en la modalidad presencial como vía zoom en la modalidad virtual, facilitó la comunicación fluida y la posibilidad de plantear las dificultades que podrían ir generándose y subsanarlas de forma rápida y eficiente.

El rendimiento académico fue satisfactorio en ambas modalidades. No hubo diferencias significativas entre el número de alumnos libres y desaprobados para 2019 (modalidad presencial) y 2020 (modalidad virtual).

CONCLUSIONES

En ambas modalidades, un número de alumnos superior a la mitad aprobó la cursada y/o promovió la materia. La utilización de diversas estrategias, recursos y comunicación docente – alumnos, favoreció el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje, permitiendo que los alumnos construyan sus conocimientos y logren, así, un aprendizaje significativo.



Escalas Termométricas. Secuencia didáctica con integración de otras áreas, considerando trayectorias especiales

E.L. Dalibón, N.E. Eggs, L.S. Vaca



INTRODUCCIÓN

En este contexto de pandemia, con el desarrollo de las clases en forma bimodal, se ha convertido en un gran reto favorecer el aprendizaje significativo. Para lograrlo, se deben proponer situaciones que sean de interés, motivadoras y que consideren las particularidades de los estudiantes. Incluir el uso de distintos tipos de lenguaje e involucrar otras áreas de conocimiento, situaría al alumno en una perspectiva diferente para el abordaje de nuevos conceptos, posicionándose en un todo y no en fragmentos de las disciplinas estudiadas. En este trabajo se presentó una propuesta didáctica para el tema Escalas termométricas, utilizando distintos lenguajes e incluyendo otras disciplinas.

METODOLOGÍA

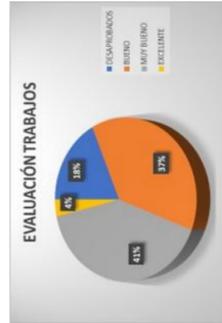
La propuesta se implementó, con enfoque bimodal, en una Escuela pública de Gestión privada, con alumnos en proceso de inclusión educativa. Constó de: búsqueda de información histórica y geográfica, construcción y análisis de gráficos, uso de herramientas multimedia, trabajo grupal y elaboración de informes.

Para la evaluación de la propuesta implementada se confeccionó una rúbrica que incluyó cinco criterios, con tres niveles de dominio: Destacado, Aprobado y Desaprobado, con sus respectivos descriptores.

CONTACTO

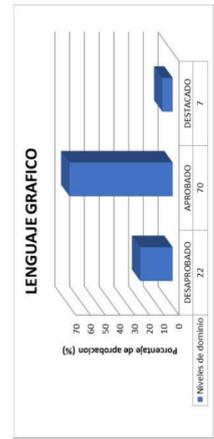
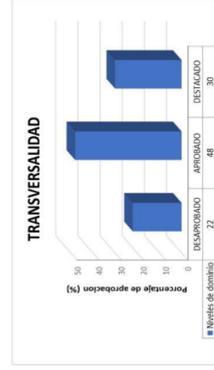
E.L. Dalibon. Email: edalibon@frcu.utm.edu.ar

RESULTADOS



Se obtuvo un alto porcentaje de aprobación en la evaluación de los informes de los alumnos.

Aproximadamente el 80 % de los alumnos lograron alcanzar los niveles de dominio mínimos de aprobación.



CONCLUSIONES

- La implementación de la propuesta didáctica resultó satisfactoria.
- La transversalidad y el uso de diferentes lenguajes favoreció el interés de los alumnos en la implementación de la propuesta.
- La formación de grupos favoreció la integración, la tolerancia, el respeto mutuo, el intercambio de ideas y el trabajo colaborativo.



Características iniciales del estudiantado de Fundamentos de Informática en los primeros años de Ingenierías

INTRODUCCION:

- Es una investigación realizada durante el año 2020 en dos Facultades de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), donde se analizan las características iniciales de sus estudiantes de Ingeniería en los primeros años de sus respectivas carreras. En particular se estudia la asignatura Fundamentos de Informática, teniendo en cuenta la relación con la tecnología y sus conocimientos previos en herramientas informáticas, la carrera elegida, los estudios anteriores, los hábitos iniciales de estudio y otras características generales de cada grupo de estudiantes.
- El trabajo se realiza en el marco del PID "Formación inicial en Ingenierías y carreras tecnológicas: aprendizaje centrado en el estudiante, basado en competencias y TIC" (2020-2022)

OBJETIVOS:

- Generales: Analizar y proponer mejoras en la organización de la asignatura, sus temas y contenidos, reorganizar las actividades de aprendizaje y de evaluación, optimizar los recursos didácticos para su utilización en un espacio virtual y definir en que contextos de interacción vamos a desarrollar las actividades.
- Analizar las características iniciales de las y los estudiantes de los primeros años:
 - Conocimientos Previos
 - Hábitos de Estudio
 - Uso de las TIC y Tecnologías Asociadas
 - Sus Fortalezas y Debilidades
 - Conocimiento y uso del Espacio Virtual

METODOLOGÍA:

- Para la obtención de los datos se utilizó la técnica de encuesta, mencionando las metodologías aplicadas en cada Facultad y adaptando las preguntas de acuerdo con la cantidad de estudiantes en su respectiva comisión, la zona geográfica regional y la situación pandémica afectada.

- Los espacios virtuales en FRA se lo conoce como Campus Virtual y en FRBB como Aula Virtual, cuyo sistema base es Moodle. En el caso de la asignatura Fundamentos de Informática de FRA la organización y accesibilidad de esta se generó unificando todas las comisiones en un mismo espacio del Campus Virtual, en donde los temas se organizaron por módulos y en dicho espacio se colocó el material de estudio y de apoyo, más las guías de trabajos prácticos.
- En el caso de FRBB, con el tiempo se fue mejorando, donde cada sección es un tema de la asignatura y en el año 2020, a cada clase se le agregó una etiqueta con la fecha correspondiente y el material de estudio de ese día, y en algunos casos se le sumó un trabajo u otra actividad prácticos de evaluación, para lograr una mejor organización y secuencialidad de clases.

RESULTADOS:

- Luego de procesar las respuestas de las encuestas de las características iniciales a través del método cuantitativo y analizar otros datos presentes en la asignatura de estudio, se obtuvieron diferentes e interesantes resultados dada la idiosincrasia de cada regional.

CONCLUSIONES:

- Las conclusiones alcanzadas permiten establecer similitudes y diferencias entre ambas Facultades, demostrando fortalezas y dificultades en el grupo de estudiantes que inician los primeros años de las carreras tecnológicas y en el contexto de desarrollo de las comisiones de la asignatura. Por otro lado, los resultados de la encuesta revelan interesantes acentuaciones de altos porcentajes que permiten inferir descripciones adicionales. Y por último, se destaca la importancia en la formación en Informática.



AUTORES: Lic. Verónica Vanoli - vvanoli@frbb.utn.edu.ar Lic. Jorge Zárate - jzarate@fra.utn.edu.ar
 Lic. Daniel Slavutsky - dslavutsky@fra.utn.edu.ar Lic. David Fernández - dfernandez@fra.utn.edu.ar

Póster 4: Características iniciales del estudiantado de Fundamentos de Informática en los primeros años de Ingeniería.

Vanoli, Verónica; Zárate, Jorge; Slavutsky, Daniel; Fernández, David.

V CONGRESO INTERNACIONAL
ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BÁSICAS
13, 14 y 15 DE OCTUBRE DE 2021 | CONCORDIA | E. RÍOS

100% VIRTUAL

www.ciencia.fcech.uth.edu.ar

UTN
CONCORDIA

PROPUESTAS DE ENSEÑANZA INNOVADORAS EN PANDEMIA. COMPETENCIAS Y TICS EN INGENIERÍA Y SOCIEDAD DE UTN-FRA

Autores: Ferrando, Karina – Páez, Olga – Forno, Jorge (UTN FRA)
Mail de contacto: karinaferrando@gmail.com

METODOLOGÍA

- Presentamos un estudio de caso desde una perspectiva de enfoque basado en competencias.
- El producto final es un objeto (real o imaginario) diseñado con materiales y utilizando fuentes de energía propios de la época que deberán vender a potenciales interesados a los que deberán convencer mostrando las ventajas de incorporarlo a su taller o fábrica.
- La experiencia se desarrolló en 3 comisiones. A partir de los productos presentados por los diferentes grupos, se organizó un cuestionario en formulario de Google que permitió realizar la co-evaluación de la tarea desarrollada por los diferentes estudiantes y recogió impresiones personales respecto de la modalidad y el tenor de la tarea propuesta.

OBJETIVO A través de una tarea llamada **Vendedores ¿de humo?** Se busca el desarrollo del espíritu emprendedor como base del crecimiento personal y del desarrollo socioeconómico; y es posible fundamentar la organización curricular con base en proyectos y problemas.

Desarrollos ponderados en la evaluación: Vapor McQueen; Vaporcleta; Traje camino a la elegancia, para 1era. Rev. Industrial. Tren-ilegrafo, para 2da Rev. Industrial.

PROBLEMA ABORDADO

- Implementar estrategias diseñadas en el proceso de adaptación hacia el paso repentino a la virtualidad ocurrido a partir de la emergencia sanitaria en marzo de 2020.
- Trabajamos en un contexto de incertidumbre, disparidad en el acceso y uso de las plataformas tecnológicas y el aprendizaje de estudiantes y docentes.
- Nos propusimos diseñar actividades que permitan fomentar la interacción y reflexión conjunta de los temas que desarrollamos en la asignatura de primer año Ingeniería y Sociedad.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

El estudiantado logró, respondiendo a las consignas, desarrollar productos muy originales y también eligieron slogans de venta apropiados para la época en que estaban situados sus desarrollos.

La valoración por pares o co-evaluación fue objetiva, dejando de lado el propio desarrollo y valorando cada uno de los productos presentados. Utilizar estos recursos favoreció la participación del estudiante y el vínculo con compañeros y los docentes. Brindó un espacio para demostrar su interés hacia el conocimiento, los métodos de trabajo y estudio, los modos de interpretación de las tareas y los productos que obtienen. Consideramos que la propuesta es propicia para el ACE desde un enfoque basado en competencias.

Póster 5: Propuestas de enseñanza innovadoras en pandemia. Competencias y TIC's en Ingeniería y Sociedad de UTN FRA.

Ferrando, Karina; Páez, Olga; Forno, Jorge.



Empleo de la herramienta Talleres de la Plataforma Moodle para la evaluación entre pares. Una aplicación interdisciplinaria



Scardigli, M.; Cordón, C.; Álvarez, A.

mcardigli@doc.frba.utn.edu.ar; carocordon@gmail.com

ingaliciaalvarez@yahoo.com.ar

Departamento de Ciencias Básicas, Facultad Regional Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional
ARGENTINA

Resumen

En el marco del PID “Empleo de problemas interdisciplinarios en asignaturas de matemática en carreras de ingeniería” se han diseñado e implementado diversas actividades interdisciplinarias conectando el área de matemática con diversas asignaturas correspondientes a los años intermedios de la carrera. Aquí se desarrolla una actividad presentada a alumnos cursantes de la asignatura Análisis Matemático I de UTN-FRBA. La propuesta consistió en una actividad aplicando modelización matemática que fue evaluada entre pares utilizando una herramienta de la plataforma Moodle.

El objeto de trabajar con este tipo de actividades es que además de favorecer la comprensión de procesos matemáticos y no la simple repetición de rutinas, representan un desafío motivador para los estudiantes.

Palabras Clave

Actividad interdisciplinaria, evaluación entre pares, aprendizaje basado en el estudiante

Introducción

Cada año académico representa nuevos desafíos, el año 2020 fue sin dudas un año repleto de ellos. En el marco del PID: “Empleo de Problemas Interdisciplinarios en el Área de Matemática en Carreras de Ingeniería”, llevamos a las aulas actividades que permitan establecer vínculos entre la matemática y otras áreas del conocimiento y que fomenten el aprendizaje activo del estudiante.

Ya no se observa un aprendizaje centrado en el docente sino en el estudiante. Este enfoque implica otra lógica de trabajo en la que el docente actúa como facilitador/mediador entre el alumno y el conocimiento a adquirir y los estudiantes comienzan a desarrollar otras formas de aprendizaje. En este contexto, los docentes se ven inducidos a diseñar e implementar diversas actividades y nuevas formas de enseñar.

Desarrollo

La actividad que planteamos a los estudiantes consistió en resolver un problema de identificación de funciones sucesivas con sus curvas representativas y aplicarlo luego a un problema de caída libre de los cuerpos. Para evaluar la actividad, se les propuso a los estudiantes participar activamente a través de una evaluación de pares mediante el empleo de la herramienta Talleres de la plataforma Moodle. Para la evaluación, los alumnos contaron con una rúbrica con criterios objetivos establecidos por los docentes. La plataforma Moodle facilitó tanto el trabajo de los alumnos como el de los docentes quienes luego evaluaron tanto la resolución individual de la actividad en sí, como la evaluación que cada alumno hizo a su compañero.

Al finalizar la experiencia los docentes pusieron en común los resultados obtenidos, realizaron una síntesis del tema y solicitaron a los alumnos su opinión a través de una breve encuesta.

Objetivos

Fomentar el aprendizaje activo y la autoevaluación
Destacar tanto la importancia de la modelización matemática, como del ejercicio del trabajo interdisciplinario en carreras de ingeniería.
Propiciar el desarrollo de estrategias cognitivas que resultan valiosas para los estudiantes y facilitan la autogestión de sus aprendizajes.

Conclusiones

Los estudiantes tomaron una actitud más activa y más comprometida con su aprendizaje, tanto en la propia experiencia como en las actividades posteriores del curso.

Los estudiantes mostraron motivación y gran sentido de la responsabilidad por la evaluación objetiva de sus pares.

Es de gran importancia en el empleo de este tipo de metodología, la transferencia de conocimientos ya adquiridos a la resolución de un problema contextualizado.

Póster 6: Empleo de la herramienta **Talleres** de la plataforma Moodle para la evaluación entre pares. Una aplicación interdisciplinaria.

Scardigli, M.; Cordón, C.; Álvarez, A.



Universidad de Buenos Aires



UBA CBC
Ciclo Básico Común

QUÍMICA EN PRIMER AÑO DE LA UNIVERSIDAD ¿HACIA UNA MODALIDAD HÍBRIDA? ¿CON QUÉ ESTRATEGIAS?

Andrade, E.M., Alf, S.P., Vaccaro, E.M.C., Di Risio, C.D.

Cátedra de Química Bruno Di Risio, Ciclo Básico Común, Universidad de Buenos Aires. Argentina.
andrade.estela.maría@gmail.com

INTRODUCCIÓN

La asignatura Química, dictada desde 1984 en forma presencial, es el primer curso curricular para alumnos de primer año de la Universidad de Buenos Aires. Se trata de una materia con alumnado masivo (alrededor de 30.000 estudiantes anuales), que, hasta fines de 2019, se desarrollaba dictando clases teóricas y de problemas durante períodos cuatrimestrales. Ante la pandemia y sobre la base de escaso material soporte preexistente, se generaron 4 aulas virtuales, de acuerdo a la sede de cursada y allí comenzamos a transitar este nuevo camino. Ahora nuestro desafío será enfrentar la nueva presencialidad, aunque sea en forma parcial, en base a la experiencia adquirida.

NUESTRA PRIMERA EXPERIENCIA COMPLETAMENTE VIRTUAL

- Plataforma Moodle.
- Para cada aula virtual, se generó material teórico, ejercitación resuelta, tanto en formato de texto como video, y se propuso una única guía de ejercitación básica (atento a que los mecanismos de evaluación se administran uniformemente)
- Se incorporaron autoevaluaciones de carácter formativo con retroalimentación.
- Como canal de comunicación se utilizaron los foros de novedades y de consulta de la plataforma, correos electrónicos y además...
- Encuentros sincrónicos en plataformas Zoom o Meet una o dos veces a la semana por comisión.
- Inicialmente la cursada iba a constar de evaluaciones formativas virtuales y un Examen Final Presencial como evaluación sumativa.
- Ya avanzado el cuatrimestre las autoridades decidieron que el final se desarrollaría en modalidad virtual, y que las evaluaciones parciales serían obligatorias y sumativas. Este fue uno de los principales desafíos que hubo que afrontar

PERSPECTIVAS

- **Este cambio de paradigma nos ha llevado a prepararnos para volver a las clases presenciales con una modalidad que incluya los recursos virtuales desarrollados.**
- En un tiempo no muy lejano volveremos a las aulas. En esta dirección y, desde el rol del docente como facilitador y acompañante (1 y 2), podremos gracias a la potencialidad del campus y a los materiales insertos en el mismo, aspirar, aunque sea en forma paulatina, a lograr una modalidad donde los alumnos tengan contacto temprano con los contenidos, (previo asesoramiento docente desde ya, atentos a que son recién llegados a la Universidad), para luego en clase despejar dudas, realizar ejercitaciones diversas y evaluaciones formativas (en forma de autoevaluaciones).
- Estas estrategias tendrán a lograr una potente retroalimentación, pudiendo de a poco tender a un modelo de clase invertida. Como complemento podremos monitorear el tránsito de los alumnos por el aula virtual y obtener interesantes y útiles conclusiones acerca de su participación en las actividades formativas y su desempeño como alumnos independientes y capaces de utilizar la variedad de recursos que hoy están disponibles para ellos, y que utilizarán en toda su carrera universitaria y posteriormente en su vida profesional,

REFERENCIAS

1. 2021, Educ.ar S.E. Nuevas (y no tan nuevas) maneras de habitar las prácticas docentes_ pp.134 a 187.
2. 2004, Camilloni, A., Sobre la evaluación formativa de los aprendizajes. Revista de la Federación Uruguaya de Magisterio, pp. 6 a 12.

Los autores agradecen a la Universidad de Buenos Aires y en especial al Ciclo Básico Común el apoyo brindado en esta etapa de camino hacia la virtualidad.

RESULTADOS

- Las Figuras 1 y 2 muestran para cada cuatrimestre de cursada (primero y segundo, respectivamente), la comparación entre los años 2018 y 2019 (es decir presencialidad) vs 2020 (virtualidad).

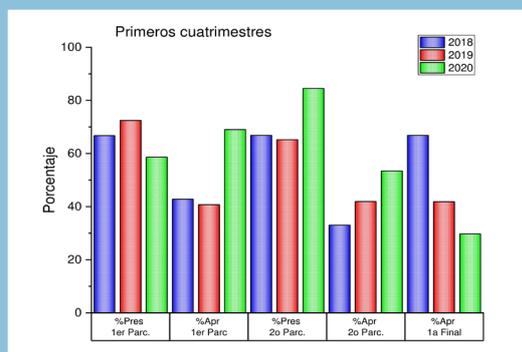


Figura 1: Comparación entre los primeros cuatrimestres de 2018 y 2019 (presencialidad) con el primero de 2020 (virtualidad)

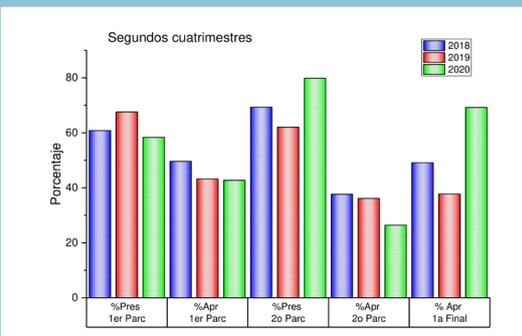


Figura 2: Comparación entre los segundos cuatrimestres de 2018 y 2019 (presencialidad) con el segundo de 2020 (virtualidad)

Durante el primer cuatrimestre la nota de aprobación de los parciales fue 4, luego en el segundo pasó a 5.

El examen final correspondiente al primer cuatrimestre se desarrolló con navegación secuencial, el del segundo fue libre. (aprobación con 5 en ambos casos).

Al comparar porcentajes de aprobación, el cambio de nota mínima de 4 a 5 en los parciales resultó en un notable descenso del nivel de aprobación, como era de esperar. Al confrontar presencialidad vs virtualidad con el mismo criterio (aprobación con 5), el rendimiento fue similar, lo que permite concluir que la implementación del curso virtual fue exitosa.

En las encuestas finales del curso, los alumnos manifestaron una alta valoración de nuestro acompañamiento, tanto sincrónico (encuentros virtuales) como asincrónico (foros, mails, etc.). Tratándose de alumnos en su primer año, la necesidad de contención y seguimiento es muy alta.

MATERIAL AUDIOVISUAL EN LÍNEA

- **El rol de los Formadores de Formadores de la FCyT. Sede Concepción del Uruguay ante el contexto de la pandemia por COVID-19**, por Mg. Prof. Carina A. Fusse, Esp. Ponce de León Julio A., Mg. Prof. Adriana Gras, Esp. Prof. Gabriela Sorondo, Esp. Prof. Pamela Scarbol, María Delfina Piccini, Mailén Mercuri, Giovanna Natalia Monroy, Luciana Carotta.

Disponible en:

https://www.youtube.com/watch?v=JSdQjwPF4n8&t=23s&ab_channel=DelfinaPiccini.

Puede acceder desde su celular o tablet escaneando el siguiente código QR.

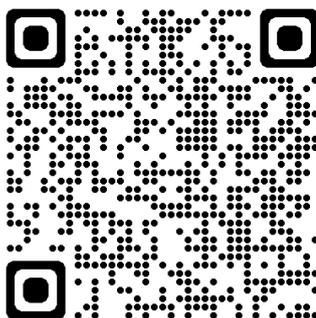


Figura 45: (video) El rol de los Formadores de Formadores de la CyT. Código QR para acceder.

Mg. Prof. Carina A. Fusse, Esp. Ponce de León Julio A., Mg. Prof. Adriana Gras, Esp. Prof. Gabriela Sorondo, Esp. Prof. Pamela Scarbol, María Delfina Piccini, Mailén Mercuri, Giovanna Natalia Monroy, Luciana Carotta.

- **Propuesta didáctica de la valoración para la enseñanza superior en el laboratorio de Química General**, por Dra. Hilda Rousserie. Disponible en:

https://drive.google.com/file/d/19UrOzpKSbwWQPjMqvJgZ_gl_z_DH-Ra/view?usp=sharing.



Figura 46: (video) Propuesta didáctica de la valoración para la enseñanza superior en el laboratorio de Química General. Código QR para acceder.

Dra. Hilda Rousserie.

- **Uso de infografías en la enseñanza de la Matemática**, por Marisa Reid, Rosana Botta Gioda y Fabio Prieto. Disponible en:

<https://view.genial.ly/615f9313218d8b0dab0dc3f6/interactive-content-poster-cieciba>.

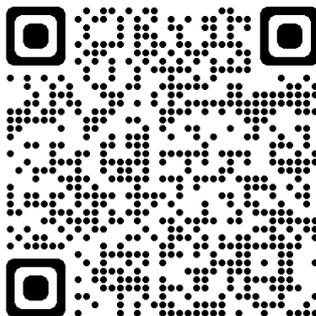


Figura 47: (poster online) Uso de infografías en la enseñanza de la Matemática. Código QR para acceder.

Marisa Reid, Rosana Botta Gioda y Fabio Prieto.

V CONGRESO INTERNACIONAL ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS BÁSICAS

La obra V CIECIBA Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Básicas es la compilación de trabajos de investigación y relatos de experiencias en torno a la didáctica de las ciencias básicas en todos los niveles del sistema educativo. Como tema transversal se incorpora la pandemia por Covid y recursos empleados para las clases.

La quinta edición del CIECIBA estuvo a cargo de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concordia, los días 13, 14 y 15 de octubre de 2021, con modalidad virtual, reuniendo a disertantes de Argentina, Uruguay, Chile, España, Colombia y Perú.