



Experiencias STEAM en las aulas de la Fundación Universitaria del Área Andina

Vega Arias, Bladimir de Jesús

Fundación Universitaria del Área Andina

blvega@areandina.edu.co – bladimirvegaarias@gmail.com

Colombia.

Nivel educativo: Superior.

Resumen

En el presente escrito, se pone de manifiesto las experiencias STEAM realizadas por los docentes de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas de la Fundación Universitaria del Área Andina, sede Bogotá, Colombia. A partir de la realización de diferentes actividades tipo enfoque STEAM, desde el 2019, se ha logrado impactar a más de 1200 estudiantes de diferentes programas de la Fundación en las asignaturas de Ciencias Básicas y otras específicas. Semestre a semestre desde la Facultad, se realizan por corte (tres cortes académicos), actividades STEAM enmarcadas en la temática propuesta para cada periodo de tiempo, a saber, La Ciencia, La Tecnología, Las Artes, Las Matemáticas y La Ingeniería. Cada año se escoge una temática STEAM y se desarrollan actividades encaminadas a fortalecer en los estudiantes sus habilidades en el campo STEAM escogido. Para este año en particular 2022, año de la Innovación Educativa en la Fundación, el fuerte es la “la Programación, la Innovación y la Creatividad” dentro del desarrollo de las actividades STEAM. Cada una de las actividades realizadas bajo el enfoque STEAM, permiten desde la enseñanza de las Ciencias Básicas, despertar en el estudiante el amor por las ciencias en cualquiera de sus dimensiones, mostrándoles una forma diferente de aprender “haciendo” y permitiéndoles la construcción de su propio conocimiento acerca del mundo que les rodea. Estas actividades son planeadas y ejecutadas por los docentes de la facultad de ingeniería y ciencias básicas, y de las cuales se tienen las evidencias estadísticas, pedagógicas y didácticas que se muestran en el presente documento.

Palabras claves: STEAM, Innovación, Aprendizaje, Conocimiento.

Abstract

In this writing, the STEAM experiences carried out by the teachers of the Faculty of Engineering and Basic Sciences of the Andean Area University Foundation, Bogotá, Colombia, are highlighted. Since 2019, different activities such as the STEAM approach have been carried out, influencing more than 1,200 students from different Foundation programs in Basic Sciences and other specific subjects. Semester by semester from the Faculty, STEAM activities framed in the theme proposed for each period of time, namely Science, Technology, Arts, Mathematics and Engineering, are carried out by section



(three academic sections). Each year a STEAM theme is chosen and activities are developed aimed at strengthening students' skills in the chosen STEAM field. For this year in particular, the year of Educational Innovation at the University, the strong point is "Programming, Innovation and Creativity" within the development of STEAM activities. Each one of the activities carried out under the STEAM approach, allow from the teaching of Basic Sciences, awaken in the student the love for science in any of its dimensions, showing them a different way of learning "by doing" and allowing them to build their own knowledge of the world around them. These activities are planned and executed by the teachers of the Faculty of Engineering and Basic Sciences, and of which the statistical, pedagogical and didactic evidence shown in this document is available.

Keywords: STEAM, Innovation, Learning, Knowledge.

Propósito:

El objetivo de la implementación del enfoque STEAM en nuestras aulas universitarias, es con el fin de impactar significativamente en nuestros estudiantes mediante la puesta en marcha de actividades basadas en el aprendizaje significativo, mediado por las diferentes actividades tipo STEAM realizadas semestre a semestre, corte a corte y en las cuales se hace uso de la tecnología existente en la Fundación. En otras palabras, el objetivo de estas experiencias STEAM en la Fundación, es ofrecer al estudiante la posibilidad real de que sea el quien construya su propio conocimiento, apoyado por el docente Areandino. Como objetivos específicos, se realizaron diferentes capacitaciones a los docentes de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas sobre el enfoque STEAM, pasando por diferentes pruebas pilotos en algunos cursos específicos con el fin de observar si el enfoque STEAM pudiera tener una buena aceptación por parte de los estudiante y hoy sabemos que fue así, hasta llegar al día de hoy en donde puedo mencionar que el enfoque STEAM ha permitido impactar significativamente a un alto número de estudiantes de la Fundación del Área Andina.

Descripción:

La facultad de ingeniería y Ciencias Básicas es una de facultades que hacen parte de la Fundación Universitaria del Área Andina, institución de educación superior con acreditación multicampus quien en la actualidad cuenta con más de 30.000 estudiantes activos a nivel nacional, Colombia distribuidos en sus sedes de Valledupar, Pereira y en su sede principal en Bogotá, capital de la república. La Fundación en su portafolio de



servicios ofrece programas profesionales, Técnicos y tecnológicos, los cuales muchos de ellos se ofrecen también de manera virtual para llegar has aquellos estudiantes que, por su trabajo o responsabilidades adquiridas, no pueden formase presencialmente. A demás cuenta la Fundación con programas de posgrados, maestrías y especializaciones, así como con diplomados y cursos de extensión dentro de su plan estratégico de educación continuada.

Enmarcado en el plan de trabajo de cada Facultad, se tiene el principio rectoral de que nuestros estudiantes deben ser ante todo personas felices que observen la vida de manera crítica y puedan ser capaces de resolver los diferentes problemas que encuentren en su entorno; esta es una premisa fundamental para la Fundación. Por tanto, es responsabilidad y casi una obligación de todos lo miembros de la comunidad educativa velar por que este principio se cumpla.

En este orden de ideas, la Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas permea horizontalmente a casi un 100% de los programas de la Fundación, formando a los estudiantes en las competencias básicas en matemáticas, física, estadísticas, biología, microbiología, química, entre otras muchas asignaturas de las ciencias básicas y algunas otras disciplinares. Desde 2019, se apostó por la implementación del enfoque STEAM en el departamento con el fin de que la Fundación hiciera parte de las universidades en el mundo que le apostaron también a esta nueva forma de enseñar.

El problema a abordar eran los bajos resultados que en algunas asignaturas de ciencias básicas, se obtenían en las pruebas nacionales (Saber Pro) por parte de nuestros estudiantes. La puesta en marcha empezó con la presentación escrita de la propuesta en donde se presentaba una cronograma de trabajo que consistía en cuatro fases fundamentales: Una fase de capacitación de los líderes STEAM, una fase de capacitación de los docentes del departamento, una fase de prueba piloto realizada por los líderes en algunas asignaturas de ciencias básicas y por último una fase de aplicación de actividades STEAM por todo los docentes del departamento y de la facultad de ingeniería las cuales se han mantenido hasta hoy. Hoy en día la propuesta STEAM pasó a convertirse en una arteria del currículo de las asignaturas de la facultad de ingeniería y ciencias básicas



tendiendo los docentes la responsabilidad, guiados por el líder STEAM, de realizar corte a corte, semestre a semestre diferentes actividades STEAM.

Algunas de las actividades realizadas desde el inicio de la propuesta con los estudiantes son:

- Diseño de prototipos mecánicos (palancas y planos inclinados) especialmente en las asignaturas de Física.
- Diseños de prótesis biomecánicas en la asignatura de Biofísica para la carrera de entrenamiento deportivo.
- Diseños de biosistemas en la asignatura de biofísica en la carrera de terapia respiratoria.
- Desarrollo de proyectos innovadores al interior de las asignaturas.
- Construcción de Podcasts
- Diseño de Apps Webs (Aplicaciones móviles híbridas)
- Proyectos transversales
- Proyectos de aulas
- Actividades con Lego Education
- Actividades con procesos de Gamificación.

Las metodologías utilizadas, cambian de una actividad a otra. La misma naturaleza de la actividad STEAM, determina si se implementa una metodología cualitativa, cuantitativa o mixta, sin olvidar que lo importante en las STEAM es el proceso, el hacer en contexto. Es de aclarar que dentro del desarrollo de las dinámicas STEAM desde la Facultad de Ingeniería y ciencias básicas, se realizan las llamadas experiencias STEAM que son diferentes a las actividades que se proponen para realizar corte a corte. Dentro de las experiencias STEAM se tienen los proyectos de aulas con un tiempo de duración establecido por el docente, proyectos transversales y experiencias puntuales en clase las cuales no necesariamente se deban realizar en el laboratorio y cuyo tiempo de ejecución es el tiempo de realización de la clase.

Para algunas experiencias realizadas, es el estudiante quien trae los diferentes materiales para la realización de la experiencia. Por lo general, son materiales de reciclaje, que permiten ser reutilizables.



Los resultados que se han obtenido desde la implementación del enfoque STEAM en la Facultad hasta el día de hoy, son en primera instancia el cambio de mentalidad de muchos docentes por esta nueva opción mundial de enseñanza y aprendizaje. En sus experiencias, informe escrito que cada docente debe presentar al final de cada semestre, éstos manifiestan satisfacción por el cumplimiento de los logros propuesto en sus asignaturas y que fueron mediados por las actividades STEAM. Muchos docentes incluso, realizaron más y diferentes actividades según la dinámica del grupo. Otro gran resultado que se obtuvo con la ejecución de las actividades STEAM, fue el bajo registro de estudiantes que reprobaron algunas asignaturas, es decir, se observa una tendencia a la baja de pérdida académica y como corolario de este resultado esta el que los estudiantes, manifiestan satisfacción y gusto por las diferentes actividades ya que aseguran que para ellos es algo diferente y significativo.

Por último, un gran resultado fue y seguirá siendo el impacto significativo sobre los estudiantes que este enfoque ha permitido con la realización de estas actividades. En este orden de ideas, se espera que los resultados en las prueba Saber Pro (Examen Nacional para la Educación Superior) para esta población, sean los mejores, mostrando un incremento en la excelencia de los mismos. Este es el principal objetivo de las STEAM en la Fundación Universitaria del Área Andina.

Valoración de la experiencia

Mi experiencia personal como líder del enfoque STEAM en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas de la Fundación Universitaria del Área Andina, ha sido significativa e importante, ya que me ha permitido crecer más profesionalmente en mi labor como docente. He pretendido llevar este enfoque a todas las sedes de la universidad con el fin de impactar al 100% de nuestra población de estudiantes, ya que serán ellos el reflejo de nuestros objetivos en la obtención de excelentes resultados. La experiencia me ha permitido mejorar muchas cosas y proponer algunas otras dado el bagaje y dominio del enfoque. Continuaremos enseñando cada asignatura apoyados en este enfoque STEAM el cual podemos afirmar que si funciona y que permite cumplir con los objetivos de cualquier institución de educación superior.



Citas

- Brown, J. (2016). The current status of STEM education research. *Journal of STEM Education*, 17(4), 52–56.
- Botero, J. (2018). *STEM Introducción a una nueva forma de enseñar y aprender*. Bogotá: STILO IMPRESORES LTDA.
- Sanders, M. (2009). STEM, *STEM Education*, STEMAnia. *Education*, 68(4), 20–27.
- Becker, K., Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education*, 12(5), 23–38. Recuperado de <https://doi.org/10.1037/a0019454>
- Hill, D. y Associates (2013). *Understanding Integrated STEM Education: Report on a National Study*. 120th ASEE Annual Conference & Exposition.
- Comer, M., Sneider, C., & Vasquez, J. A. (2013). *STEM lesson essentials, grades 3-8: integrating science, technology, engineering, and mathematics*. Portsmouth, NH: Heinemann.



Proyecto Economía Matemática Desocupación en Villa Constitución

Carrió, Gustavo

Dirección General de Educación Secundaria,
Liceo de Villa Constitución (Salto)

limezy0807uy@gmail.com

Uruguay

Dalmao, Mónica

Dirección General de Educación Secundaria,
Liceo de Villa Constitución (Salto)

monicadalmao7@gmail.com

Uruguay

Nivel educativo en el que se realizó la experiencia
(Educación Media, Bachillerato Diversificado 6°. Año, orientación Humanístico).

Resumen

El trabajo de investigación que presentamos con los estudiantes de 6to Derecho del Liceo de Villa Constitución, ubicado en el departamento de Salto, se derivó de la necesidad de conocer la situación actual de desempleo en la localidad y qué acciones se podrían tomar, por parte de las autoridades y sociedad en general para paliar la situación.

Las áreas educativas involucradas en esta investigación fueron Matemática y Economía, ya que a partir de los estudios estadísticos realizados por los estudiantes, permitió involucrar al colectivo educativo con la comunidad y las problemáticas socioeconómicas.

En este sentido, se ha analizado materiales de otras investigaciones realizadas por economistas nacionales que publicaron sus producciones en diferentes medios de comunicación. En base a ellos, se compararon los datos de la muestra de Villa Constitución realizando posteriormente inferencias al respecto.

Palabras Claves: Economía, Matemática, Desempleo, Estudiantes, Situación

Abstract

The research work we presented with the students of the 6th Law High School of Villa Constitución, located in the department of Salto, resulted from the need to know the



current situation of unemployment in the locality and what actions could be taken by the authorities and society in general to alleviate the situation.

The educational areas involved in this research were Mathematics and Economics, since from the statistical studies carried out by the students, it allowed to engage the educational collective with the community and socio-economic problems.

In this regard, materials from other investigations have been analyzed made by national economists who published their productions in different media. Based on them, the data from the Villa Constitución sample were compared by inferences at the case.

Keywords: Economy, Mathematics, Unemployment, Students, Situation

Propósito:

Investigar e informar acerca de la desocupación laboral de las personas que residen en la localidad.

Crear un espacio educativo en el cual se pueda debatir las problemáticas sociales actuales de Villa Constitución.

Aplicar las herramientas que se brindaron a los estudiantes durante el año lectivo por parte de las materias involucradas.

Investigar la relación de los menores que trabajan con permiso y sin permiso de trabajo.

Identificar si los empleados aportan o no a la seguridad social.

Revelar y comunicar la opinión pública sobre las causas y consecuencias del desempleo dentro de la Villa Constitución

Descripción

El centro educativo en sí, se encuentra localizado a sesenta kilómetros de la capital del departamento de Salto, contando con una población educativa cercana a los 400 (cuatrocientos estudiantes), y 50 (cincuenta docentes).

El instituto, que en el pasado año 2021 cumplió 47 años de trayectoria, cuenta con nueve grupos de Ciclo Básico (tres primeros, tres segundos y tres terceros), que funcionan en el turno matutino, y siete grupos de Bachillerato en el turno vespertino (dos cuartos, un quinto de Orientación Social Humanística y uno de Ciencias Biológicas, y dos sextos, de las mismas orientaciones. Cabe destacar que los grupos de Ciclo Básico, a partir del 2022, forman parte de la comunidad de centros Educativos María Espínola.



La propuesta pedagógica del Liceo, que forma parte de la Red Global de Aprendizajes, se centra en el trabajo colaborativo e interdisciplinario; los docentes, además de desarrollar los contenidos específicos de su disciplina, trabajan en equipos (duplas o tríos docentes, formados por afinidad e intereses comunes), proponiendo a los estudiantes proyectos de trabajo e investigación, que motivan el interés de los mismos por la resolución de problemas y situaciones reales.

La institución apunta a brindar una formación integral a los estudiantes (muchos de los cuales viajan diariamente desde localidades vecinas y zonas rurales aledañas).

La problemática abordada, surge a través de una coordinación de corte informal entre ambos docentes, como una forma de abordar el cierre del curso del año lectivo 2021, teniendo presente la emergencia sanitaria declarada en Uruguay derivada de la pandemia de la COVID 19.

Se buscó abordar desde la óptica de los estudiantes y con la ayuda de ambos docentes, cómo influye la realidad del mercado de trabajo en el contexto de la localidad en sí, teniendo presente que aquel es muy reducido y que la mayoría de la población realiza sus trabajos en la capital del Departamento, así como también contextualizar el citado mercado a la situación de los jóvenes que en ese momento estaban culminando sus estudios a nivel de Bachillerato.

El tema seleccionado tiene una razón primordial, al estar aquellos culminando el Bachillerato, (educación media), y si bien algunos continuarán estudiando, se entendió importante comprender la oferta y la demanda de trabajo en la localidad, a efectos de poder aportar algo para la toma de decisiones en sus vidas a futuro.

La realización de esta investigación como proyecto multidisciplinar es debido a la relación tan cercana de la Economía y de la Matemática, no solo en la teoría sino también en la práctica; en este caso particular, comprender la economía actual de la Villa, y por qué no ser generadores de ideas y soluciones para el problema social planteado.

Desde ambas asignaturas, se pretende tener una perspectiva integrada de los temas sociales, económicos y culturales; permitiéndonos desarrollar competencias y sentido crítico para discutir los problemas económicos de la actualidad.



La metodología utilizada en este trabajo es principalmente de carácter cuantitativo. En primer lugar se buscó explorar la incidencia que tiene el conocimiento sobre el desempleo en la localidad mediante la realización de encuestas, que contienen algunas preguntas abiertas, con el fin de analizar sus estimaciones. Se profundizó en la relación que existe entre el conocimiento de los efectos de la desocupación laboral en la localidad y sus consecuencias.

Una de las herramientas usadas para esta investigación fue la escala de Likert o también llamada método de evaluaciones sumarias.

En este sentido dicha escala propone una serie de opciones para que la persona encuestada marque una de ellas, las que van de un nivel de acuerdo, hasta el desacuerdo total. Para redactar y escoger el tipo de preguntas a utilizar en la encuesta, se debió determinar si se deseaban preguntas abiertas o cerradas. Las primeras no delimitan de antemano respuestas alternativas, es decir permiten al cuestionado escribir con sus propias palabras las opiniones al respecto mientras que la segunda contiene categorías, opciones de respuesta previamente delimitadas. En resumen, gran parte de las preguntas coinciden en que logran cumplir con sus respectivos objetivos además de ser concretas ya que plantean una respuesta clara de: sí o no.

Se utilizaron las formulaciones dadas por el Instituto Nacional de Estadísticas en base a las recomendaciones de la Organización Internacional del Trabajo, a efectos de calcular las tasas de empleo, subempleo, desempleo y las medidas sugeridas en el marco de la pandemia de la COVID 19, por el Poder Ejecutivo de Uruguay, como lo fue la aplicación del teletrabajo.

Todos los resultados de las encuestas fueron procesados en Villa Constitución por los estudiantes con la guía de la Prof. Mónica Dalmao, utilizando las herramientas digitales disponibles en Google Form; generándose los gráficos analizados posteriormente. Desde Montevideo se brindaron sugerencias a los estudiantes sobre cómo abordarlos y trabajarlos.

Se contrastaron a posteriori los datos con los aportados por el último Censo de Población y Viviendas datado en el año 2011 y con los disponibles por la Encuesta Continua de Hogares realizada por el Instituto Nacional de Estadística.



La duración de la experiencia fue intensa durante un mes exacto, abarcando desde el 01/11/2021 hasta el 01/12/2021, fecha en la que los estudiantes defendieron su trabajo frente al tribunal conformado en Villa Constitución por la docente citada en el párrafo anterior, a la que se le suma la Profesora de Contabilidad Silvina Orsi, y el Prof. Gustavo Carrió, vía Zoom desde la capital del país.

Esta experiencia según nos comentó la Directora del Liceo, fue inédita en el lapso en que el centro educativo lleva de vida, aportando elementos de importancia para un futuro.

Los resultados obtenidos fueron positivos en todo sentido, se lograron los objetivos propuestos, especialmente que los estudiantes pudiesen ser parte activa en un proyecto de investigación, que extrajeran conclusiones y además que dejaran una semilla plantada para las futuras generaciones. En este sentido, en la defensa del proyecto surgieron nuevas inquietudes, propuestas de voces estudiantiles que podrían cambiar la situación laboral de la Villa y por ende la mejora socioeconómica de la región, planteando el fortalecimiento de las relaciones entre diversas instituciones gubernamentales, educativas y sociales; cuyo fin común sea favorecer el empleo y el desarrollo de fuentes laborales de calidad.

Valoración de la experiencia

Positiva en todo sentido, se logra una integración y un amalgamiento perfecto entre dos docentes que hasta el día de hoy no se conocen en forma personal, integrando las competencias fomentadas por la RED GLOBAL de APRENDIZAJES; especialmente Ciudadanía, pensamiento Crítico, Colaboración y Comunicación, con el apalancamiento digital correspondiente.

Se cumplen con los objetivos trazados y aparte se sigue con el espíritu impulsado por la Dirección, que involucra trabajo en pares pedagógicos sea ya por afinidad como también por intereses, de forma tal de motivar a los estudiantes a desarrollar tareas de investigación nada fácil como las propuestas en este caso.



Citas

- 10 de Marzo de 2017. Desempleo en Villa Constitución. *El País*. Tiempo de Noticias.
(2019). T.d.n. Uy
- Censo 2011. <https://www.ine.gub.uy/censos-2011>. Recuperado 20/11/21.
- Para entender la economía del Uruguay. <https://cinve.org.uy/curso-para-entender-la-economia-del-uruguay/>. Recuperado 15/10/21.
- De Guzmán, Cólera y Salvador. 1988 *Matemáticas, Bachillerato 2*. Madrid - España, Editorial Anaya.
- Lorenzo, Martínez Losada y Valdés. 1988 *Signo III, Matemáticas 3º - Bachillerato*, Madrid – España, Editorial Bruño.
- Buschiazzo, Fongi, González y Lagreca. 2000 *Matemática II*. Buenos Aires-Argentina, Editorial Santillana.



LA ESCRITURA UNIVERSITARIA: FALLAS Y REALIDADES EN LA CONSTRUCCIÓN DE TEXTOS ACADÉMICOS

Marco Antonio Rosales Guerrero

Universidad Nacional Experimental de las Fuerzas Armadas (UNEFA)

Margrosales8@gmail.com

Venezuela.

Nivel educativo: Universitario

Resumen

El diseño de estrategias para la lectoescritura académica, requiere de la construcción, desarrollo y aplicación de nuevas herramienta metacognitivas y multidimensionales que vayan de la mano, con unidades programáticas que sean cónsonas con la demandas académicas actuales. Para permitirle al estudiante, comprender las dinámicas sociales y culturales de un mundo cada vez más interconectado y globalizado por las redes sociales. Por lo que el presente ensayo de investigación, busca generar una perspectiva transformadora sobre la educación tradicional universitaria desde la experiencia del aula de clase, al ser una experiencia crítica. Donde la preminencia es explorar el intercambio de intercambio de estrategias para lograr una buena lectura; la incidencia del club de lectura para el aprendizaje post cátedra; posteriormente se transitará hacia los subproceso requeridos para lograr una escritura sólida y efectiva. Se culminará con la formulación de un programa académico institucional, para el impulso de la lectoescritura académica. Cada uno de estos puntos, busca facilitar la edificación progresiva de un pensamiento crítico correlacionado con una buena estructura narrativa y argumentativa, que sienta las bases de una cultura académica en áreas de estudio específicas.

Palabras clave: Alfabetización académica, cultura académica, educación multidimensional, club de lectura.

Abstract

The design of strategies for academic literacy requires the construction, development and application of new metacognitive and multidimensional tools that go hand in hand, with programmatic units that are consistent with current academic demands. To allow the student to understand the social and cultural dynamics of a world that is increasingly

Número Especial de la Revista Electrónica de divulgación sobre metodologías STEM, dedicado al Simposio STEM Miami 2022. Organizado por Broward International University.
ISSN: 2683-8648.



interconnected and globalized by social networks. Therefore, this research essay seeks to generate a transformative perspective on traditional university education from the classroom experience, as it is a critical experience. Where the preeminence is to explore the exchange of exchange of strategies to achieve a good reading; the incidence of the reading club for post-graduate learning; Later, it will go to the threads required to achieve a solid and effective writing. It will culminate with the formulation of an institutional academic program to promote academic literacy. Each of these points seeks to facilitate the progressive construction of critical thinking correlated with a good narrative and argumentative structure, which lays the foundations for an academic culture in specific areas of study.

Keywords: Academic literacy, academic culture, multidimensional education, reading club.

Propósito:

El presente ensayo de investigación, busca generar una perspectiva transformadora sobre la educación tradicional universitaria desde la experiencia del aula de clase, al ser una experiencia crítica. Donde la preminencia es explorar el intercambio de intercambio de estrategias para lograr una buena lectura; la incidencia del club de lectura para el aprendizaje post cátedra; posteriormente se transitará hacia los subproceso requeridos para lograr una escritura sólida y efectiva. Se culminará con la formulación de un programa académico institucional, para el impulso de la lectoescritura académica. Cada uno de estos puntos, busca facilitar la edificación progresiva de un pensamiento crítico correlacionado con una buena estructura narrativa y argumentativa, que sienta las bases de una cultura académica en áreas de estudio específicas.

Descripción:

LA ESCRITURA UNIVERSITARIA: FALLAS Y REALIDADES EN LA CONSTRUCCIÓN DE TEXTOS ACADÉMICOS

LA LECTOESCRITURA EN LA WEB 2.0: HACIA EL IMPULSO DE NUEVOS MÉTODOS DE ENSEÑANZA MULTIDIMENSIONAL Y METACOGNITIVOS

La globalización se ha convertido en una herramienta unificadora de naciones, al romper barreras lingüísticas, desaparecer límites geográficos, generar mecanismos de interacción económica e impulsar movimientos políticos y sociales a lo largo de todo del mundo.

Iniciativas logradas en parte, por las plataformas Tecnológicas de la Comunicación e

Número Especial de la Revista Electrónica de divulgación sobre metodologías STEM, dedicado al Simposio STEM Miami 2022. Organizado por Broward International University.
ISSN: 2683-8648.



Información (TIC) y la Web 2.0, quienes han impulsado un proceso de socialización e interconexión continua y expedita, lo que ha coadyuvado a la integración de sociedades y culturas en diversas latitudes del planeta. Dicha situación, ha favorecido inexorablemente a la proliferación de nuevas formas de ver la vida, donde la adquisición, el aprendizaje y el desarrollo de áreas del aprendizaje mediante métodos multidimensionales y metacognitivos, van de la mano con el aprovechamiento de habilidades y competencias. Lo que ha permitido, afianzar condiciones laborales y educativas, que hace pocas décadas atrás, parecía imposible de lograr.

En consecuencia, estos procesos culturales y socializadores, se han logrado masificar por las redes sociales, las plataformas multimedia, la web 2.0 y la opinión pública como una estructura comunicacional interconectada, denominada aldea global y cuya máxima es el acceso mediato, directo, personal y sin limitaciones a la información. Lo que ha garantizado, la concreción de comunidades en línea, en la que los individuos adquieren conocimientos, competencias y habilidades desde el entendimiento de términos tecnológicos, académicos, culturales, lingüísticos, políticos y económicos. Que terminan cobrando validez, en la fundamentación de nuevos metarrelatos, que tienen el propósito de invitar a las nuevas generaciones a reflexionar, pensar y estructurar sus ideas en un contexto enriquecedor.

De ahí, que la masificación de la opinión pública en las redes sociales se haya convertido en un factor decisivo de la cotidianidad, al impulsar una cultura del debate y la reflexión por parte de una ciudadanía que ha terminado por apropiarse de las plataformas multimedia como: Facebook, Twitter, Instagram, Zoom, Skype, WhatsApp, Telegram, YouTube, My Space, Linked, blogs, wikis entre otras, para conocer, cuestionar y manifestar sobre sus problemas estructurales, sociales y culturales; mediante textos y videos que afrontan y retan los paradigmas tradicionales de la educación, las ciencias sociales y la política, en aras de obtener respuestas a necesidades insatisfechas por parte de amplios sectores sociales. Se Habla entonces, del surgimiento de una generación interconectada desde lo tecnológico, que ha empezado a transitar por el desierto de lo real: La época de los nativos digitales y la generación Apps avanza a paso firme.

Número Especial de la Revista Electrónica de divulgación sobre metodologías STEM, dedicado al Simposio STEM Miami 2022. Organizado por Broward International University.
ISSN: 2683-8648.



Ampliando para ello, el ecosistema digital hacia una esfera pública horizontal. Donde el diálogo es directo, interdependiente, expedito, emotivo, reflexivo crítico y dinámico.

COMPRENDIENDO EL PROCESO DE LA ESCRITURA UNIVERSITARIA: FALLAS Y REALIDADES EN LA CONSTRUCCIÓN DE TEXTOS ACADÉMICO

Sin lugar a dudas, el proceso creativo que requiere la construcción de todo texto académico, se inserta en una ardua y excelsa labor investigativa, científica, explorativa y hermenéutica para poder adquirir las herramientas necesarias al momento de llevar a cabo una determinada producción escrita. Se debe tener en cuenta, que la escritura es ante todo, una actividad humana indispensable para la producción de conocimiento, a partir una perspectiva epistémica, considerando que tiene la potestad de poder desocultar las incógnitas que se encuentran inmersas en todo campo o disciplina del saber. “Cuando un individuo ha adquirido los conocimientos decimos que ha adquirido satisfactoriamente el *código escrito*. Por lo que para componer un texto comunicativo, el autor debe dominar un variado conjunto de estrategias, que le permitan aplicar los conocimientos del código, generales y abstractos, en cada situación concreta” (Cassany, 1987, p. 10). Lo que le hace acreedora, de una propiedad heurística por el conjunto de decisiones, acciones, y variables que deben ser llevadas a cabo por el investigador. Ciertamente, las ventajas que brinda la escritura dentro del ámbito académico, científico y universitario son amplias al proponer la posibilidad de componer una extensa cantidad de argumentos, que se enarbolan desde un discurso académico especializado, en relación a una cultura académica.

De hecho, el procedimiento de composición escrita es más complejo de lo que parece, dado que para poder ejecutar cualquier tipo de texto académico (ensayo, reseña, resumen, informe, entre otros) se requiere de las competencias lectoescritoras que garanticen el desenvolvimiento óptimo en la academia de todo estudiante universitario. Es decir, es indispensable la alfabetización académica, para lograr desarrollar un registro o código escrito que permita ante todo establecer una matriz de aprendizaje para aprender a aprender a leer y escribir, según la cultura académica que formaliza el contexto formativo, al abordar el aprendizaje del educando de manera progresiva.



¿Pero qué pasa, cuando el estudiante es incapaz de asimilar esta nueva cultura? ¿Cuáles son las causas que motivan el fracaso del alumno de educación superior al momento de realizar actividades que ameritan un alto nivel de discernimiento, comprensión, análisis y reflexión, indispensables en la elaboración de textos? Las respuestas a dichas incógnitas se encuentran en el papel que ha desempeñado la lectoescritura en edades tempranas, hasta el ciclo de formación profesional de las personas. Al ser considerada meramente un instrumento de difusión de información, más no un elemento indispensable y prioritario para el aprendizaje. Realidad que se hace aún más palpable, con el reservorio de conocimientos previos que alberga el discípulo a través del medio de socialización y su ambiente psicosocial durante sus años previos, lo que degenera en la ausencia de facultades para producir textos y generar un pensamiento crítico reflexivo de acuerdo con una concepción metacognitiva que coadyuve afianzar progresivamente su aprendizaje.

Por lo tanto, la creencia de los docentes al momento de considerar que sus educandos poseen el conocimiento teórico práctico para llevar a cabo cualquier actividad retórica cuyo género requiera una composición o estructuración determinada es errónea. Puesto que su conocimiento sobre la materia es nulo, al traer dicho juicio preestablecido del bachillerato. Evidentemente, escriben por inspiración e iluminación divina más que por formación e investigación. A causa de esta situación, el estudiante manifiesta dificultades para erigir un texto académico cónsono, mediante el contenido programático de una disciplina perteneciente al ciclo de formación profesional. Problemática que se expande aún más, debido al bagaje de conocimientos con que él llegan, obligándoles a confrontar de primera mano, el valor real que tiene la escritura dentro de la gramática, la expresión de ideas, la formulación de valores metateóricos y epistemológicos que se esperan sean producidos en la universidad.

En consecuencia, las dificultades que padecen los estudiantes al momento de escribir parecen ser infinitas. No obstante, se ha podido identificar a través del análisis hermenéutico, un conjunto de dificultades entre las cuales tenemos: Según Carlino (2004) La imposibilidad de tomar en cuenta los requerimientos, las necesidades y los gustos del lector, gracias a que el escritor principiante se enfoca directamente en la descripción de

Número Especial de la Revista Electrónica de divulgación sobre metodologías STEM, dedicado al Simposio STEM Miami 2022. Organizado por Broward International University.
ISSN: 2683-8648.



los hechos planteados por el autor, sin llegar a consolidar su punto de vista narrativo, argumentativo o descriptivo. Situación que da paso, a la disrupción discursiva, semántica y retórica en la cual se hace inviable aprovechar la construcción de conceptos y significados de envergadura que lleguen a un auditorio determinado. Se habla entonces, del desaprovechamiento epistémico que otorga la escritura para afianzar una estructura narrativa propia.

Una vez explicadas las causas que imposibilitan la construcción adecuada de un texto académico, es perentorio aclarar el conjunto de estrategias multidimensionales y metacognitivas que puedan mejorar la matriz aprendizaje del estudiante, en base a las estrategias psicológicas, que enriquezcan su aprendizaje. Esto tiene una razón de ser, motivado a que las formas de leer y escribir no son iguales en todos los ámbitos, varían entre disciplinas. Por lo que escribir en la universidad demanda un esfuerzo mayor, que va más allá de la experiencia previa o empírica para poder redactar algún documento. Escribir es por antonomasia, aprender a usar de forma correcta una lengua en cada ámbito de la vida humana, no nos olvidemos que el hombre es un ser social y por ende su infraestructura biológica se ve determinada en gran parte por el ambiente psicosocial que habita y la relación que tiene con otros agentes socializadores.

Es imprescindible que los alumnos escriban y lean en las asignaturas para aprenderlas. Para obtener tal cometido, es imperativo mantener una secuencia lógico narrativa que garantice ahondar en su aprendizaje, teniendo al docente de guía en todo momento. De esta forma, se puede llevar a cabo en una primera instancia, un ejercicio diagnóstico (encuesta, entrevista, cuestionario) que le permita al docente evaluar las fallas gramaticales; errores ortográficos y de redacción; uso inadecuado de palabras, tipo léxico o expresiones coloquiales usadas; ausencia de coherencia y cohesión de texto; uso de marcadores y conectores textuales, entre otros elementos. Aunado a esta medida, es pertinente desarrollar las categorías de pensamiento de los estudiantes por medio de una lectura adecuada, que los inserte al vocabulario técnico científico de la cátedra que estén estudiando, aplicando artículos de periódico, investigativos y culturales sobre la materia



en cuestión. Lo que permitirá identificar los elementos textuales, que conforman los principales modelos de evaluación escritos en la universidad.

En último término, tenemos los llamados borradores textuales que tienen la posibilidad de enseñar a los estudiantes de forma práctica como se compone un texto, a la par del mejoramiento que ellos pueden alcanzar durante la redacción de varios modelos, hasta lograr alcanzar un texto definitivo cuya obra sea original. Es indispensable replantear cuán efectiva, debe ser la lectoescritura, al ser una herramienta para la formación académica universitaria, que se fundamenta en una perspectiva epistemológica, ya que desarrolla el pensamiento propio, crítico y reflexivo, que hoy más que nunca es necesario por las dinámicas políticas, económicas, académicas, tecnológicas, culturales y sociales que padece la sociedad. Al ser la escritura, el medio más importante por el cual se expresan opiniones, se manifiestan teorías, se esbozan criterios, se imaginan nuevos mundos y universos.

Sin embargo, la apatía y el recelo hacia el proceso de enseñanza de la escritura, se ha convertido en un grave problema estructural, por los bajos niveles que presentan los alumnos al momento de aplicar diversos métodos de estudios que son el resultado de fallido sistema educativo. Lo que ha degenerado en una problemática, por los deficientes estándares de comprensión lectora y redacción de textos que influyen en profesionales incapaces de desempeñar un óptimo trabajo para el Estado y la Sociedad.

INTERCAMBIO DE ESTRATEGIAS DE LECTURA: EL CLUB DE LECTURA PARA EL APRENDIZAJE POST CÁTEDRA”

Sin lugar a dudas, el diseño de estrategias de lectura es una herramienta indispensable en el desarrollo de toda unidad programática por parte del docente. Quien se ve en la imperiosa necesidad de idear mecanismos que coadyuven en el aprendizaje de los estudiantes de pregrado, al momento de leer un determinado texto. “Las estrategias de comprensión lectora son procedimientos de carácter elevado, que implican la presencia de objetivos que cumplir, la planificación de las acciones que se desencadenan para lograrlos, así como su evaluación y posible cambio” (Solé, 1992, p.5). En este caso, como



docente universitario me he enfocado en desarrollar un área de análisis de textos conocida bajo el nombre de “**CLUB DE LECTURA PARA EL APRENDIZAJE POST CÁTEDRA**”, cuya finalidad es servir de instrumento de interacción entre los participantes, desde una lectura amena en consonancia con los requerimientos que demanda la cátedra de Lenguaje y Comunicación. Lo que facilitará la edificación progresiva de un pensamiento crítico correlacionado con una buena estructura narrativa y argumentativa, que sienta las bases de una cultura académica en un área de estudio específica.

De esta forma, la concreción de estrategias de lectura se complementa de manera orgánica y cónsona con la ejecución de una propuesta académica titulada: **EL CLUB DE LECTURA DON QUIJOTE DE LA MANCHA**. El cual trata de impulsar nuevas formas de educación desde la aplicación de herramientas digitales, plataformas multimedia y redes sociales, para acceder a textos académicos y literarios como: novelas, cuentos, poemas, ensayos y artículos de investigación. Bajo un sentido noológico, que le permita a la persona crear, fundamentar y aplicar sus propias ideas, conceptos, propuestas, premisas y teorías, para emitir juicios de valor crítico; que vayan de la mano con procesos de abstracción, que son fundamentales al momento de permitirle al estudiante universitario sustentar, recopilar, indagar y reflexionar sobre los temas que abarca. Por consiguiente, las estrategias aplicadas junto a los colegas en el club de lectura son las siguientes:

En una primera instancia, se les indica a ellos los pasos a seguir antes de la lectura. Más que una obligación es un recetario de libre cumplimiento, que les ayudará a lograr una lectura agradable y entretenida. Por ende, los alumnos han de plantearse un conjunto de preguntas, que coadyuvarán a identificar los elementos más importantes del autor desde una perspectiva cultural, ideológica, narrativa y discursiva. ¿Quién escribe a qué, con qué propósito, y para qué? Que sustentaran la formulación de las siguientes interrogantes: ¿Quién escribe?, ¿Qué tipo de escritura usa el autor?, ¿Qué tipo de texto es?, ¿A quién va dirigido el texto?, ¿Con qué propósito escribe el autor?, ¿Por qué se escribe el texto?, ¿Dónde y cuándo escribió el autor?, ¿Cómo se produjo el texto?



Una vez ejecutado los pasos previamente descritos, se les pide a los estudiantes del club de lectura llevar a cabo las siguientes acciones durante la lectura: Estar motivado para efectuar la lectura; Leer detenidamente y con atención el texto planteado; Concentrarse en cada una de las palabras sustantivas o nombres que llaman profundamente la atención para posteriormente ser discutidas en grupo; Retener los pasajes más llamativos que ofrece la lectura; Analizar, identificar detalles fundamentales de la lectura: ideas principales, secundarias, hipótesis, personajes, entre otros elementos; Comparar las lecturas previas con la lectura actual para impulsar el pensamiento crítico y reflexivo; Sintetizar, reunir, organizar la información que se obtiene de la lectura; Resumir, esquematizar y captar la idea principal del texto; Sacar conclusiones; Formarse un juicio u opinión sobre el texto leído para generar hipótesis.

Aplicadas estas estrategias de aprendizaje, se busca atraer la atención de los alumnos, se complementa con un conjunto de actividades que tratan de superar el modelo tradicional de educación universitaria. Incentivando al educando a investigar por su propia cuenta, para expresar su punto de vista desde una perspectiva crítica. Entre ellas tenemos:

- 1) El Profesor Invitado, quién dará una charla expositiva sobre el libro escogido.
- 2) La lectura de un texto cuya novedad del tema puede dar luces al ejercicio del análisis crítico, contando con el apoyo de un profesor, tesista destacado, autor, pensador, filósofo experto en el área.
- 3) Visualización de Comentarios de noticias, cuentos, textos literarios, novelas y artículos mediáticos.
- 4) Uso de las plataformas multimedia y redes sociales como aulas virtuales (Padlet, Google Classroom, Exe-Learning), Telegram, Instagram, Facebook, Twitter, entre otros para masificar la información obtenida.
- 5) Discurso de reafirmación positiva, para motivar al alumno en sus estudios universitarios.

Una vez asentadas estas actividades, es oportuno que el estudiante se dedique a ejecutar las siguientes estrategias con la premisa de lograr fundamentar aprendizaje eficaz y



eficiente desde la lectura como herramienta indispensable para la adquisición de conocimientos: Identificar el propósito del autor; Identificar las ideas globales del texto; Identificar el planteamiento central del texto; Ubicar las definiciones, los conceptos del texto; Discernir la información implícita que se encuentra en el texto; Describir como el autor plantea el tema, lo desarrolla hasta concluirlo; ¿Cuáles son los temas y subtemas abarcados en el texto?; Identificar los marcadores textuales y conectores con la premisa de clasificarlos; ¿Qué aportes deja el texto?

La consideración principal por la cual se lleva a cabo el club de lectura, es para crear, aplicar, desarrollar e implementar las herramientas necesarias, que les permitan a los estudiantes obtener una visión crítica, objetiva, reflexiva y participativa para el análisis y comprensión de los fenómenos sociales, políticos, económicos, culturales y educativos que se encuentran presentes en este mundo cada vez más globalizado e interconectado. Entre los textos usados en el Club tenemos: Buena Justicia: Paul Eluard; Ficciones: Jorge Luis Borges; y Somos Polvo de Estrellas: Ernesto Cardenal.

¿CÓMO ACOMPAÑAR AL ESTUDIANTE EN EL SUBPROCESO DE ESCRITURA ACADÉMICA?

Sin lugar a dudas, el proceso de acompañamiento y guía hacia el estudiante es indispensable al momento buscar un sistema de enseñanza aprendizaje cónsono con las nuevas realidades sociopolíticas, culturales y educativas. Por lo que a continuación, se indican un conjunto de acciones que pueden ser aplicadas durante la escritura académica:

PLANIFICACIÓN	TEXTUALIZACIÓN	REVISIÓN
Se les pedirá a los estudiantes buscar ideas o tópicos vinculados al área académica.	El estudiante debe definir cuál es el propósito del documento.	Una vez terminado el texto, el estudiante debe leer para identificar cada uno de los problemas y errores gramaticales, ortográficos, lingüísticos, argumentativos, de coherencia y cohesión que presenta el documento.



Seleccionar los contenidos apropiados en función al tema que escribirán.	Debe generar las ideas a tratar en el documento.	Se debe leer cuantas veces sea necesario el texto para ubicar dilemas conceptuales. Uso de tiempos verbales, tipo de estilo y el público lector.
Ubicar la información mediante el uso de herramientas bibliohemerográficas.	Reflexionar sobre el proceso de escritura, y los objetivos que se quieren lograr.	Revisar la producción escrita y comparar el resultado con los borradores previos.
Establecer las metas que se quieren lograr durante el proceso de composición.	Realizar borradores u otros mecanismos de escritura, que permitan consolidar las ideas planteadas.	Aclarar durante la revisión ¿A quién va dirigido el texto?, ¿Qué propósito tienen el texto? ¿Cómo se lograron los resultados obtenidos?
Elaboración de esquemas mentales, conceptuales, y resúmenes.	Desarrollar relaciones entre ideas y argumentos mediante la coherencia y cohesión propia de una secuencia narrativa.	El estudiante debe comprender que la revisión le permite la elaboración del contenido a través de la reestructuración constante del texto.
Diseñarán el plan de acción a seguir en cada una de las fases de elaboración del texto.	Se debe textualizar el texto, en base a un léxico adecuado, un registro y una cultura académica determinada. Lo que facilitará entender a quién va dirigido.	Para ello el estudiante debe recordar, que la escritura es un proceso recursivo y cíclico que amerita: Planificación, primer borrador, reformulación de la estructura, consolidación del segundo borrador, nuevamente reformulación de la estructura y entrega del tercer borrado o definitivo.
Identificar a que público será dirigido el texto.	Tomar en cuenta el ambiente, la cultura, lo personal y los elementos psicosociales necesarios para lograr una composición efectiva.	

(Marco Rosales, Elaboración propia; 2022)

CONCLUSIONES

La práctica de la escritura académica en la universidad: ¿reproducir o transformar? Uno de los más grandes problemas en las universidades, es lograr inducir al estudiante en la producción e interpretación de textos académicos, la razón de esto estriba en el hecho, de

Número Especial de la Revista Electrónica de divulgación sobre metodologías STEM, dedicado al Simposio STEM Miami 2022. Organizado por Broward International University.
ISSN: 2683-8648.



que los docentes poco toman en cuenta la importancia de la lectura y escritura para la construcción de conocimiento. Esto se debe principalmente, a que el profesor universitario, no posee los conocimientos necesarios para poder diseñar estrategias necesarias para incentivar a su educando a componer textos a través de la comparación de borradores u otras actividades a fines que garanticen, el poder comprender una cultura académica determinada.

No olvidemos, que escribir es un arte, una actividad y oficio que amerita preparación constante, para lograr altos niveles de pensamiento que favorezcan a la construcción e identificación de inferencias, definiciones, verificaciones e hipótesis. Es por ello, que la formación del escritor va de la mano con el deseo y la voluntad de transmitir información y conocimiento, mediante el dominio del lenguaje. Por lo tanto, desde una concepción epistémica, la escritura reclama para sí, la elaboración de un pensamiento crítico reflexivo que toma en cuenta factores psicosociales, económicos, políticos y religiosos. Lo que garantiza, la posibilidad de afianzar desde la alfabetización académica, las características de las disciplinas, tomando en consideración, aquellos elementos culturales propios de una comunidad científica.

Valoración de la experiencia

Escribir es un arte, una actividad y oficio que amerita preparación constante, para lograr altos niveles de pensamiento que favorezcan a la construcción e identificación de inferencias, definiciones, verificaciones e hipótesis. Es por ello, que la formación del escritor va de la mano con el deseo y la voluntad de transmitir información y conocimiento, mediante el dominio del lenguaje. Por lo tanto, desde una concepción epistémica, la escritura reclama para sí, la elaboración de un pensamiento crítico reflexivo que toma en cuenta factores psicosociales, económicos, políticos y religiosos. Lo que garantiza, la posibilidad de afianzar desde la alfabetización académica, las características de las disciplinas, tomando en consideración, aquellos elementos culturales propios de una comunidad científica.



Citas:

“Cuando un individuo ha adquirido los conocimientos decimos que ha adquirido satisfactoriamente el *código escrito*. Por lo que para componer un texto comunicativo, el autor debe dominar un variado conjunto de estrategias, que le permitan aplicar los conocimientos del código, generales y abstractos, en cada situación concreta” (Cassany, 1987, p. 10).

Según Carlino (2004) La imposibilidad de tomar en cuenta los requerimientos, las necesidades y los gustos del lector, gracias a que el escritor principiante se enfoca directamente en la descripción de los hechos planteados por el autor, sin llegar a consolidar su punto de vista narrativo, argumentativo o descriptivo.

“Las estrategias de comprensión lectora son procedimientos de carácter elevado, que implican la presencia de objetivos que cumplir, la planificación de las acciones que se desencadenan para lograrlos, así como su evaluación y posible cambio” (Solé, 1992, p.5).



El diseño instruccional y la bimodalidad en las Carreras de Posgrado: Experiencia en la UTN Regional Mendoza - Argentina

Pérez, Santiago

Universidad Tecnológica Nacional – Regional Mendoza
santiagocp@frm.utn.edu.ar
Argentina

Facchini, Higinio

Universidad Tecnológica Nacional – Regional Mendoza
higiniofac@frm.utn.edu.ar
Argentina

Córica, José

Universidad Tecnológica Nacional – Regional Mendoza
jcorica@faculty.biu.es
Argentina

Nivel Educativo: Posgrado

Resumen

El presente trabajo describe la experiencia de cursado presencial, cursado a distancia y la bimodalidad adoptada por la Facultad Regional Mendoza, de la Universidad Tecnológica Nacional de Argentina, para una de sus Carreras de Posgrado de Ingeniería. Se trata de la Especialización en Redes de Datos.

La iniciativa se viabilizó en base a 3 componentes:

- *La puesta en marcha de un programa de capacitación docente en educación a distancia PROinEDUCA,*
- *La experiencia en las carreras de posgrado del uso de recursos virtuales como complemento a la presencialidad, y*
- *El perfil de la carrera de Especialización en Redes de Datos.*

En ese contexto se discute la importancia de diseño instruccional para la formación a distancia.

Palabras clave: diseño instruccional, bimodalidad, educación a distancia, tecnología educativa, didáctica de la ciencia.

Abstract

The present work describes the experience of face-to-face courses, distance courses and the bimodality adopted by the Mendoza Regional Faculty, of the National Technological



University of Argentina, for one of its Engineering Postgraduate Careers. This is the Specialization in Data Networks.

The initiative was made possible based on 3 components:

- *The implementation of a distance education teacher training program PROinEDUCA,*
- *The experience in postgraduate courses of the use of virtual resources as a complement to attendance, and*
- *The profile of the Specialization in Data Networks career.*

In this context, the importance of instructional design for distance learning is discussed.

Keywords: instructional design, bimodality, distance education, educational technology, science teaching.

Propósito:

Se presenta la experiencia de desarrollo de la carrera de posgrado de Especialización en Redes de Datos, para su cursado totalmente a distancia. Y se han planteado los aspectos que facilitaron y coadyuvaron para su implementación.

Descripción:

En 2017 la Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Mendoza, aprobó el PROINEDUCA (PROgrama de INnovación EDUCativa), un Programa plurianual (2017-2021) para implementar acciones en dos niveles diferenciados: la capacitación docente para el desempeño como profesores en la formación de posgrado y extensionista. La capacitación del personal docente, a través de cursos de posgrado y de extensión universitaria, estuvo orientada a:

- El uso de la plataforma virtual Moodle,
- La adquisición de habilidades para la producción de contenidos multimediales, y en
- La planificación curricular usando las técnicas de diseño instruccional de la Educación a Distancia, y
- La reorientación de los procesos de enseñanza-aprendizaje, reconociendo las potencialidades de la nueva generación y las carencias con las que los estudiantes de hoy arriban al sistema de educación universitaria.



En resumen, el PROINEDUCA fue la estrategia inicialmente adoptada y lógicamente perfectible, para implementar, dentro de la flexibilidad contemplada en las resoluciones y ordenanzas de grado y posgrado universitarias vigentes, espacios virtuales para acompañar la presencialidad y la semipresencialidad, impartir el dictado totalmente a distancia, favorecer alternativas de cursado o cursado intensivo, y la preparación de actividades prácticas y de evaluación sin presencialidad.

Diseño instruccional

El desarrollo de cursos en entornos virtuales supone un proceso exhaustivo, en cierta medida mucho más importante que en la enseñanza presencial, pues realiza todas las actividades relacionadas con el proceso de enseñanza/aprendizaje de forma mediada por la tecnología, al no estar presente el profesor en el proceso. En este proceso, el pedagogo tiene un papel fundamental como especialista en educación y con conocimiento de las diferentes estrategias didácticas y metodológicas.

En la formación virtual, tanto si se sigue la modalidad e-learning (aprendizaje electrónico) como b-learning (aprendizaje semipresencial), o la totalmente a distancia, cualquier propuesta de formación o instrucción precisa conocer no solo la materia de estudio, las teorías de aprendizaje y las estrategias didácticas, sino que también es indispensable conocer el medio tecnológico con el fin de generar ambientes de aprendizaje adaptados a la modalidad virtual, considerando las tecnologías como herramientas cognitivas, que el alumno va a manejar para construir su conocimiento.

El diseño instruccional se plantea como un proceso sistémico con actividades interrelacionadas, que nos permiten crear ambientes que realmente faciliten, de forma mediada, los procesos de construcción del conocimiento. Si estos ambientes de aprendizaje no utilizan un diseño instruccional adecuado a la modalidad virtual no seguirán una planificación apropiada del proceso formativo con una propuesta didáctica definida y, por ello, los beneficios de las actividades de aprendizaje pueden verse disminuidos notablemente. Por tanto, el diseño instruccional no debe dejarse de lado en la producción e implementación de ningún recurso educativo o ambiente virtual de aprendizaje, sino que sirve como garantía de rigor y validez de todo el proceso.



Coll (2008) plantea el concepto de "diseño tecnoinstruccional o tecnopedagógico", haciendo referencia a que en el proceso de diseño instruccional en la formación virtual se vinculan de forma indisoluble dos dimensiones:

- Dimensión tecnológica. Supone la selección de las herramientas tecnológicas adecuadas al proceso formativo que se desea realizar, analizando sus posibilidades y limitaciones, tales como la plataforma virtual, las aplicaciones de software, los recursos multimedia, etc.
- Dimensión pedagógica. Precisa del conocimiento de las características de los destinatarios, análisis de los objetivos y/o competencias de la formación virtual, desarrollo e implementación de los contenidos, planificación de las actividades, con orientaciones y sugerencias sobre el uso de las herramientas tecnológicas en el desarrollo de las actividades, y la preparación de un plan de evaluación de los procesos y de los resultados.

Como indica Gillespie (citado por Guárdia, 2000: 174) “tendríamos que esforzarnos en conseguir, combinando nuestra pericia y conocimiento de las teorías conductistas, constructivistas y cognitivistas del aprendizaje con otras disciplinas (la multimedia, las ciencias humanas, la ingeniería de sistemas, las telecomunicaciones, etc.) un diseño y oferta de las soluciones más adecuadas a las diferentes situaciones de aprendizaje y mejorar los resultados”.

Dicho diseño es la carta de navegación tanto para tutores como para estudiantes, por lo que es necesario seleccionar metodologías que respondan al conjunto de objetivos y que tengan en cuenta los recursos disponibles. El diseño instruccional es la base para garantizar que la tecnología no se sobrepondrá al aprendizaje y para reafirmar que en todo proceso educativo la dimensión pedagógica es y será siempre lo fundamental. En la Educación, la tecnología es un medio, muy importante, pero no un fin.

El Diseñador Instruccional

Un buen diseñador instruccional es aquél que sabe analizar y visualizar todos los elementos estructurales del programa formación, aportando las soluciones y estrategias óptimas a cada proceso formativo.



Por esto ha de ser una persona preparada en el campo de la pedagogía, la psicología del aprendizaje, la psicopedagogía, los entornos virtuales de enseñanza, la formación a distancia, los entornos colaborativos, etc.

El diseñador instruccional, para el desarrollo de materiales didácticos en entornos virtuales, deberá disponer de:

- Habilidades informáticas básicas y específicas de los EVA (Entornos Virtuales de Aprendizaje) que le permitan la adaptación de contenidos para la enseñanza a distancia y virtual.
- Conocimiento preciso de las características que presentan los materiales en la enseñanza mediada por la tecnología, los elementos que la componen, los formatos y tipologías. Con la capacidad de valorar las ventajas e inconvenientes en el empleo de unos y otros en cada caso.
- Conocimiento sobre las implicaciones de tiempo y trabajo que supone el desarrollo de unos materiales frente a otros de modo que pueda seleccionar las mejores soluciones para cada caso concreto.
- Capacidad en el uso y manejo del software específico para el diseño de materiales en diversos formatos (textual, hipertextual, multimedia, etc.)
- Los conocimientos necesarios para implementar diversas metodologías dirigidas a la construcción del conocimiento.
- Habilidades y conocimientos sobre la evaluación de los procesos de formación.

Experiencia de educación a distancia y oferta de posgrado

La UTN Regional Mendoza inició las actividades de Educación a Distancia en el año 2003, adoptando la plataforma Moodle, y consolidando en el tiempo las carreras de Licenciatura en Tecnología Educativa, la Tecnicatura en Higiene y Seguridad, y más de 15 cursos de extensión.

Mientras que en el año 2008 se creó la carrera de Especialización en Redes de Datos, y fue implementada en la modalidad presencial en la Facultad Regional Mendoza.

La experiencia acumulada en la formación de posgrado en Redes de Datos y en las técnicas de diseño instruccional de Educación a Distancia, adquiridas con el



PROinEDUCA, ayudó a alcanzar las condiciones apropiadas para la viabilidad de la propuesta de enseñanza-aprendizaje de la Especialización en Redes de Datos en la modalidad a distancia.

Es decir, el uso de los ambientes virtuales, como recurso complementario a la presencialidad, y las experiencias totalmente virtuales, ayudaron a preparar paulatinamente a la institución para un cambio, entendiendo que se trataba de un proyecto de largo plazo.

El perfil de la carrera de posgrado y la bimodalidad

Sin embargo, hay algunos aspectos que son facilitadores, especialmente en este caso. No todas las carreras de posgrado se adaptan a la bimodalidad de igual manera. Algunas de ellas tienen características que facilitan una rápida puesta en marcha.

Se podría observar que todas las carreras de posgrado, de corte tecnológico y, especialmente, asociadas a las TICs (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) son ideales para el cursado a distancia. En nuestro caso se trató de la carrera de Especialización de Posgrado en Redes de Datos.

Entre esos factores que actuaron como catalizadores pueden mencionarse:

1. El aprovechamiento de los recursos universitarios existentes: el plantel docente, el comité académico, el equipamiento usado por los cursos, la infraestructura virtual, etc. son todos compartidos entre las dos modalidades de la carrera.
2. La posibilidad de desarrollar actividades prácticas con laboratorios de acceso remoto: Las prácticas de laboratorio se realizan con acceso remoto al equipamiento de red. Su uso ubica al alumno en un contexto real de trabajo futuro y alimenta su motivación, no tiene restricciones horarias ni de cantidad de repeticiones, facilita la supervisión docente, etc.
3. El perfil de los graduados afín al uso de las tecnologías informáticas: La carrera de posgrado y sus participantes provienen del mundo de las TICs. Ayuda que los participantes tengan dominio de herramientas tecnológicas, una alta (o muy alta) capacidad de autogestión y disciplina de estudio. Disponen de las habilidades



prácticas para el manejo de muchos de los dispositivos y recursos que formarán parte de sus prácticas de laboratorio remoto.

Valoración de la experiencia

Debe destacarse que para la formación a distancia hay un componente fundamental: el diseño instruccional. El diseño instruccional supone una planificación sistemática que incluye la valoración de las necesidades, el desarrollo, la evaluación, la implementación y el mantenimiento de materiales y programas. Con dicho objeto, hay diferentes concepciones expresadas a través de modelos de diseño instruccional, fundamentados en las diversas formas de teorías de aprendizaje más apropiadas para los entornos virtuales. El desarrollo de contenidos de calidad para la formación universitaria a distancia es un desafío, con dificultades que pueden superarse, aunque también una valiosa alternativa para satisfacer las necesidades de los estudiantes que de otro modo no podrían asistir a clases presenciales, debido a las restricciones de distancia o de tiempo.

Citas

- Williams, P., Schrum, L., Sangra, A. y Guardia, L. Modelos de diseño instruccional. Material didáctico web de la UOC. Publicación en línea. Disponible en <http://aulavirtualkamn.wikispaces.com/file/view/2.+MODELOS+DE+DISEÑO+INSTRUCCIONAL.pdf>
- Benitez, M.G. (2010). El modelo de diseño instruccional Assure aplicado a la educación a distancia. Tlatemoani, Revista Académica de Investigación, nº1. Disponible en http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/01/pdf/63-77_mgbl.pdf
- Blumschein, P.; Fischer, M. (2007). E-learning en la formación profesional: diseño didáctico de acciones de e-learning. Montevideo: Cinterfor/OIT. Disponible en: <http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/inwent/>
- Coll, C. Mauri, T. y Onrubia, J. (2008). Los entornos virtuales de aprendizaje basados en el análisis de casos y la resolución de problemas. En Psicología de la educación virtual, editado por C. Coll y C. Monereo. España: Morata.
- Dorrego, E. (1999). Flexibilidad en el diseño instruccional y nuevas tecnologías de la información y



comunicación. Compilación con fines instruccionales. Disponible en:
<http://especializacion.una.edu.ve/teoriasaprendizaje/paginas/Lecturas/Unidad3/dorregoflexi.pdf>

Díaz Barriga, F. (2006). Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados en TIC: un marco de referencia sociocultural y situado. *Tecnología y Comunicación Educativa*, 41. Disponible en <http://investigacion.ilce.edu.mx/tyce/41/art1.pdf>

Guardia, L. (2000). El Diseño formativo: Un enfoque del diseño pedagógico de los materiales didácticos en soporte digital. En J. M. Duart y A. Sangrà (Compl.): *Aprender en la virtualidad*. Barcelona: GEDISA, pp. 171 a 187.

Jonassen, D.H. (1994). *Thinking Technology. Toward a Constructivist Design Model*. Educational Technology. USA. Mergel, B. (1998). Diseño instruccional y teoría de aprendizaje. *Occasional Papers in Educational Technology*. Disponible en: <http://www.usask.ca/education/coursework/802papers/mergel/espanol.pdf>

Nieto, M. (2010). Diseño instruccional: elementos básicos del diseño instruccional. Publicación en línea. Disponible en <http://es.scribd.com/doc/33372131/DISENO-INSTRUCCIONAL-TEORIAS-YMODELOS>

Williams, P., Schrum, L., Sangra, A. y Guardia, L. Modelos de diseño instruccional. Material didáctico web de la UOC. Publicación en línea. Disponible en: <http://aulavirtualkamn.wikispaces.com/file/view/2.+MODELOS+DE+DISE%C3%91O+INSTRUCCIONAL.pdf>

Winn, W. (1991). *The assumptions of Constructivism and Instructional Design*. Educational Technology. USA.



PROPUESTA INTERDISCIPLINARIA PARA EL ABORDAJE MULTICAUSAL DE UNA PROBLEMÁTICA SOCIAL ACTUAL.

“CONEXIÓN CH₃-CH₂-OH”

Brandana Silvia Rita

Esc. Téc. N° 28 “Gral.J.M. de Pueyrredón”
silviabrandana.sl@gmail.com

Argentina

Gomez Juana

Esc. Téc. N° 28 “Gral.J.M. de Pueyrredón”
juanafgomez@gmail.com

Argentina

Nicola Carolina

Esc. Téc. N° 28 “Gral.J.M. de Pueyrredón”
caronicola20@gmail.com

Argentina

Arrieta Jaquelina

Esc. Téc. N° 28 “Gral.J.M. de Pueyrredón”
arrietajaquelina@gmail.com

Argentina

Luna Emilio

Esc. Téc. N° 28 “Gral.J.M. de Pueyrredón”
luiseluna@sanluis.edu.ar

Argentina

Codoni Javier

Esc. Téc. N° 28 “Gral.J.M. de Pueyrredón”
jaco651@gmail.com

Argentina

Arnulphi Alfredo

Esc. Téc. N° 28 “Gral.J.M. de Pueyrredón”
alfredo.arnulphi@gmail.com

Argentina

Duran Marcelo

Esc. Téc. N° 28 “Gral.J.M. de Pueyrredón”
machana@gmail.com

Argentina

Tello Jesica

Universidad Nacional de San Luis
tjesik32@gmail.com

Argentina

Nivel educativo en el que se realizó la experiencia:
Nivel Medio (Ciclo Orientado)



Resumen

En la sociedad del Siglo XXI, la globalización, los cambios en el mundo del trabajo, y las tecnologías de la información y comunicación ofrecen permanentes desafíos para la educación. El sistema educativo afronta retos importantes, cambios vertiginosos, y demanda transformaciones para formar jóvenes autónomos y críticos, capaces de permanecer y desempeñarse en esta sociedad.

En este escenario, es necesario asumir uno de los desafíos más importantes: contextualizar la educación a las necesidades de los estudiantes desde perspectivas integradoras, brindándoles así la posibilidad de desarrollar conocimientos y habilidades a partir de la participación activa. Esta es una oportunidad para pensar decididamente qué cambiar, y resignificar la tarea docente para lograrlo. Estas cuestiones, nos conducen a re-pensar nuestras prácticas de enseñanza, la dinámica de la clase, la comunicación con otros, la toma de decisiones y la intervención, fortaleciendo de esta manera el trabajo colaborativo entre pares.

En este sentido surge esta propuesta interdisciplinaria, diseñada para el abordaje de una problemática social actual, atractiva e interesante para los adolescentes: “Consumo de bebidas alcohólicas: sus efectos a corto plazo, riesgos y consecuencias del consumo irresponsable”. El etanol o alcohol etílico, cuya fórmula química está representada en el título de esta propuesta: “Conexión $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ ”, es el tema central que “conecta”, contextualiza y da sentido a los contenidos abordados desde cada espacio. La misma se desarrolló con estudiantes de quinto año, de la ESCUELA TÉCNICA N° 28 “GRAL. J.M. DE PUEYRREDÓN”, de la Ciudad de La Toma, Provincia de San Luis, Argentina.

Palabras Claves: Trabajo interdisciplinario; Aprendizaje integrado; Desarrollo de habilidades; Problemática social actual; Consumo responsable de bebidas alcohólicas.

Abstract

In the 21st century society, globalization, changes in the work world and information and communication technologies offer permanent challenges for education. The educational system faces important and vertiginous changes, and it demands transformations in order to train autonomous and critical students capable of remain and develop in current society.

In this scenario, it is necessary to assume one of the most important challenges: to contextualize education according to the needs of students from an integrative perspective, offering the possibility to develop their knowledge and skills through active participation. This is an opportunity to think about what to change, and resignify the teaching task to achieve it. These issues lead us to rethink our teaching practices, class dynamics, ways of communication with others, decision-making processes and interventions, contributing to the strengthening of collaborative work among peers.

In this sense, this interdisciplinary proposal arises, designed to address a current, attractive and interesting social problem for adolescents: "Consumption of alcoholic beverages: short-term effects, risks and consequences of irresponsible consumption". Ethanol or ethyl alcohol, wich chemical formula is represented in the title of this proposal: " $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ Connection", is the central theme that "connects",



contextualizes and gives meaning to the contents addressed from each space. It was developed with fifth year students from TECHNICAL SCHOOL No. 28 "GRAL. J.M DE PUEYRREDÓN", of the City of La Toma, Province of San Luis, Argentina.

Keywords: Interdisciplinary work; Integrated learning; Current social problems; Skill development; Responsible consumption of alcoholic beverages

Propósito:

Un aula es un lugar de encuentro privilegiado: en ella se suscitan intercambios de significados; se producen transformaciones y construcciones de innumerables conceptos y contenidos; se generan vínculos fundamentales para interactuar con otros, dentro y fuera de este espacio físico. Sobrepasar los muros del aula a través del trabajo interdisciplinario, desde el enfoque de aprendizaje integrado o aprendizaje pleno (Perkins, 2010), conduce a hacer imperceptibles las fronteras entre disciplinas, superando las visiones fragmentadas de cada espacio. De este modo se ofrece a los jóvenes una visión completa que otorga significado a las situaciones propuestas y con ello aparece la oportunidad de participar activamente en la construcción de conocimientos.

A través del trabajo conjunto y con la guía de los profesores que intervienen en la propuesta, se espera que los estudiantes de quinto año (en sus tres divisiones) logren:

- Comprender y representar la relación entre los diferentes contenidos de las asignaturas participantes a través de un tema en común.
- Fortalecer la comunicación: que los alumnos logren producir y comunicar información a través de diversos formatos tecnológicos, elaborando conclusiones a partir del consenso.
- Promover el cuidado de sí mismos y de los otros (ESI¹), a través de la reflexión sobre el consumo excesivo e irresponsable de bebidas alcohólicas.
- Propiciar espacios para la reflexión, el diálogo, la participación y el respeto por las ideas de cada uno.
- Fortalecer el trabajo colaborativo entre pares.

¹ Educación Sexual Integral- El Programa Nacional de Educación Sexual Integral fue creado por la [Ley 26150](#) con el propósito de garantizar el derecho a recibir educación sexual integral en todos los establecimientos educativos del país, de gestión estatal y privada, en todos los niveles y modalidades.



Descripción:

La propuesta se desarrolló con estudiantes de quinto año, de la ESCUELA TÉCNICA N° 28 “GRAL. J.M. DE PUEYRREDÓN”, ubicada en La Toma, una pequeña ciudad del interior de la Provincia de San Luis, en Argentina.

La escuela forma a los estudiantes como Técnicos en Informática Profesional y Personal, y tiene como base una estructura curricular organizada a lo largo de siete años. El quinto año cuenta con tres divisiones, de aproximadamente 15 estudiantes cada una, y la edad promedio de los jóvenes es de 16 años.

La etapa de diseño del proyecto interdisciplinario resultó clave para la elección de un tema que lograra conectar los distintos contenidos puestos en juego desde cada espacio, y pensarlo en un contexto que resultara de interés para los estudiantes. Los Espacios Curriculares que forman parte de la propuesta son: Lengua y Literatura; Historia; Física; Química Orgánica; Adaptación y Complementación de Programas; Manipulación y Preservación de Datos.

Las situaciones de enseñanza y aprendizaje que conforman la propuesta, constituyen escenarios innovadores, que involucran actividades interdisciplinarias, variadas, contextualizadas, sistémicas y potenciadoras, organizadas en distintos momentos a través de la metodología de enseñanza en talleres. Agrupadas de acuerdo a la acción que desarrollan los estudiantes, las actividades presentadas fueron:

Búsqueda, selección y análisis de noticias, datos estadísticos, publicidades, textos literarios (históricos, mitos, leyendas), etiquetas de bebidas alcohólicas, letras de canciones. Actividades experimentales de laboratorio. Diseño y realización de encuesta a todos los estudiantes de la institución (Ciclo Básico y Ciclo Orientado), y análisis de los resultados obtenidos. En cada instancia de trabajo compartido, la reflexión y el diálogo fueron muy importantes. Los estudiantes elaboraron productos en diversos formatos y los socializaron. Uno de esos productos fueron propagandas institucionales, elaboradas en pequeños grupos, para ser difundidas en redes sociales, superando así los límites físicos de la institución. Como trabajo integrador se propuso el diseño y configuración, a cargo de los estudiantes, de un sitio web en el cual se compartieron, a manera de portfolio,



evidencias (fotos, textos, presentaciones, informes, propagandas institucionales, etc.) de los productos de las actividades realizadas a lo largo del proyecto.

El desarrollo de este proyecto se extendió a lo largo de seis meses, dando inicio en abril del presente ciclo lectivo.

Valoración de la experiencia

Resulta complejo describir brevemente el trabajo realizado y los resultados obtenidos sin perder detalles, sin embargo podemos afirmar a partir de esta experiencia, que este es un buen camino hacia la transformación necesaria en la educación. El trabajo interdisciplinar generó un cambio de actitud en los estudiantes frente al abordaje de los contenidos de las distintas disciplinas, motivó el aprendizaje, facilitó el trabajo colaborativo, propició el desarrollo del vínculo y el diálogo estudiantes-familia- institución-comunidad. Si bien significó un gran esfuerzo la planificación y el desarrollo del proyecto, se superaron las expectativas respecto a los contenidos y habilidades a desarrollar y se lograron ampliamente los objetivos planteados por el equipo docente.

Citas

Aprendizaje Integrado. Secundaria Federal 2030. Ministerio de Educación. Presidencia de la Nación. 2018. Archivo PDF recuperado de <https://www.educ.ar/recursos/132261/aprendizaje-integrado>

Perkins, D. (2010). Aprendizaje Pleno. Principios de la enseñanza para transformar la educación. Buenos Aires: Paidós.

Proyectos integrales preventivos. Mediaciones teórico metodológicas para las comunidades educativas. Secretaría de Programación para la Prevención de la Drogadicción y la lucha contra el Narcotráfico (SEDRONAR). Presidencia de la Nación.



Innovando mi práctica docente con herramientas Web

Trujillo Zapata, Norman René

Universidad Nacional de Ingeniería

norman.trujillo@gmail.com

Resumen

Diferentes propuestas nacionales e internacionales de competencias docentes, plantean que el profesorado necesita desarrollar competencias digitales o tecnológicas. Una de estas competencias se evidencia en la creación de material didáctico en formato digital, cuya principal aplicación es contribuir a la mejora del aprendizaje de los estudiantes.

En el presente trabajo, se comparte una selección personal de herramientas, aplicaciones y/o servicios gratuitos disponibles en internet. Éstas han sido utilizadas por el autor para el diseño, elaboración, publicación y envío de material educativo de apoyo para los procesos de enseñanza – aprendizaje en cursos de capacitación dirigidos a docentes universitarios.

Palabras claves: innovación, aprendizaje, docente, competencias, internet, TIC.

Abstract

Different national and international proposals for teaching skills, suggest that teachers need to develop digital or technological skills. One of these skills is evidenced in the creation of teaching material in digital format, whose main application is to contribute to the improvement of student learning.

In this work, a personal selection of free tools, applications and/or services available on the internet is shared. These have been used by the author for the design, development, publication and delivery of educational support material for the teaching-learning processes in training courses aimed at university teachers.

Keywords: innovation, learning, teacher, skills, internet, ICT.

Introducción:

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha ocasionado cambios en ámbitos tan diversos como: trabajo, diseño, diversión, comunicación, relaciones interpersonales y en la enseñanza – aprendizaje.

Número Especial de la Revista Electrónica de divulgación sobre metodologías STEM, dedicado al Simposio STEM Miami 2022. Organizado por Broward International University.
ISSN: 2683-8648.



Por ello, es que en pleno siglo XXI, y específicamente en el ámbito educativo, es apremiante que los profesionales de la docencia fortalezcan y articulen sus competencias didácticas y tecnológicas; lo cual se evidencia en que, en casi todas las propuestas de competencias docentes, se plantea que dicho personal necesita desarrollar competencias digitales o tecnológicas, que se demuestran en procesos como buscar, analizar, recuperar, almacenar, organizar, crear, procesar, evaluar y compartir información, usando herramientas digitales.

Esta realidad, plantea a los docentes retos íntimamente relacionados con la innovación educativa, observables en la creación de material didáctico en formato digital, y que contribuyan a mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Por lo anterior, se desarrolla el presente trabajo, con el espíritu de contribuir con los docentes en la disminución del tiempo y esfuerzo que conlleva el proceso de búsqueda y/o evaluación de varias de herramientas web para la elaboración de material educativo digital.

En este sentido, se comparte una selección personal de herramientas, aplicaciones y/o servicios gratuitos disponibles en internet, que fueron evaluadas y utilizadas por el autor para la impartición de diversos cursos de capacitación dirigidos a docentes universitarios.

Estas herramientas, facilitaron el diseño, elaboración, publicación y envío de material educativo digital como: blogs, mapas mentales, documentos en línea, formularios en línea, líneas de tiempo, murales virtuales, infografías y contenido interactivo animado.

Desarrollo:

Una aproximación al término innovación educativa

Varios autores como, Rimari Arias (2009) y UNESCO (2016) identifican y destacan las siguientes características de la innovación educativa:

- Acto deliberado y planificado.
- Proceso dinámico, reflexivo, interactivo, complejo y sistémico.



- Busca solucionar uno o varios problemas.
- Genera transformaciones e impactos reales y positivos sobre los aprendizajes de los estudiantes.
- Implica un cambio de metodologías y estrategias didácticas.
- Implica pasar del aprendizaje pasivo del estudiante, a una concepción donde el aprendizaje es interacción y se construye entre todos.

Ahora bien, acorde con lo planteado por López & Heredia (2017) en González Castro & Cruzat Arriagada (2019), y según la intención del presente trabajo, se acota el concepto y se aplica al aula de clases, donde se puede entender la innovación educativa como la “implementación de un cambio significativo en el proceso de enseñanza y aprendizaje, de los materiales empleados para el mismo, de los métodos de entrega de las sesiones, de los contenidos o de los contextos que implican la enseñanza”.

Según el propósito del presente trabajo, una de esas prácticas, donde se refleja la innovación educativa, es en el diseño, elaboración y distribución de material educativo digital (multimedia e interactivo).

Identificando herramientas web para la innovación de mis clases

En el contexto educativo, la aplicación de las TIC ha facilitado procesos como: capacidad de almacenamiento (la nube), facilidad de envío de contenidos (digitalización), acceso global a la información (medios de información), mejora en la comunicación (videoconferencias), interacción (web 2.0).

De acuerdo con Macanquí Pico, Orozco Castillo, & Campoverde Encalada (2020), es indudable que, el impacto de las tecnologías, la aplicación de modelos de enseñanza aprendizaje centrados en el estudiante, así como el amplio intercambio de información a través de las tecnologías digitales, está demandando un cambio en las prácticas educativas; privilegiando el desarrollo de una cultura de la innovación educativa, pedagógica y didáctica.

Destacando que, hacer innovación en educación implica la introducción e integración de un nuevo conocimiento, tecnología o recurso, que pueda conducir a la innovación

Número Especial de la Revista Electrónica de divulgación sobre metodologías STEM, dedicado al Simposio STEM Miami 2022. Organizado por Broward International University.
ISSN: 2683-8648.



cuando se aplica en la práctica.

Asimismo, estos autores señalan que la innovación es también entendida como el arte de aplicar, en un contexto concreto y con un objetivo preciso; con la finalidad de producir mejora y promover avances sustanciales en el objeto de innovación.

Bajo estas consideraciones, y producto de la experiencia propia en el diseño y desarrollo de cursos dirigidos a docentes (en diferentes modalidades); se han identificado y examinado una serie de servicios, aplicaciones, plataformas y herramientas web, que permiten a los docentes la elaboración de material educativo digital, de forma interactiva, dinámica, participativa, colaborativa, rápida, fácil, flexible, en línea y gratuita.

Y de la misma manera, los estudiantes pueden emplear estas herramientas para resumir los contenidos, consolidar sus aprendizajes, compartir información, trabajar colaborativamente y en la realización de sus actividades de aprendizaje, proyectos o tareas.

A continuación, se comparte, de forma concisa, una selección de dichas herramientas, el hipervínculo del sitio web donde se puede usar y una breve descripción de sus características y utilidad:

Mapas mentales

Son una representación gráfica de pensamientos, ideas o conceptos que se ramifican desde el centro hacia el exterior. La organización visual del diagrama fomenta la tormenta de ideas, la toma de notas efectiva, una retención mayor y una presentación impactante de contenidos.

En función de los propósitos y del tiempo, el mapa mental puede incluir elementos creativos, como imágenes, dibujos, líneas curvas de grosor variable, múltiples colores, hipervínculos, entre otros.

A continuación, en la tabla 1, se muestra un resumen de las características de MindMeister, la cual sirve para la creación de mapas mentales.

Tabla 1: Descripción de la herramienta MindMeister (mapas mentales).



Nombre	Descripción
MindMeister 	<p>Es una herramienta en línea que permite desarrollar y compartir ideas de forma gráfica; mediante la creación, edición y presentación de mapas mentales, de forma individual o colaborativa.</p> <p>Es útil para generar lluvias de ideas, tomar notas, planificar proyectos y realizar muchas otras tareas creativas.</p>

Documentos en línea

Hoy en día se ha vuelto común y necesario crear documentos en línea, colaborar en ellos en tiempo real, hacerlo desde cualquier dispositivo, así como, acceder a ellos a cualquier hora y desde cualquier lugar.

La mayoría de los servicios que permiten hacer documentos en línea, incorporan funciones, que ayudan en actividades como escribir con mayor rapidez y menos errores. También brindan sugerencias ortográficas y gramaticales, el dictado por voz y la traducción rápida de documentos.

En este apartado se exploró y utilizó Documentos de Google. A continuación, en la tabla 2, se muestra un resumen de sus principales características.

Tabla 2: Descripción de la herramienta Google Docs (documentos en línea).

Nombre	Descripción
Google Docs 	<p>Es un procesador de texto en línea, incluido como parte del paquete gratuito de editores de documentos de Google basado en la web que ofrece Google.</p> <p>Con Documentos de Google, se puede colaborar con varias personas en documentos, o escribirlos y modificarlos, desde cualquier lugar. Y es completamente gratis.</p>



Formularios en línea

Son una herramienta digital, que permite recolectar información de los usuarios mediante encuestas o cuestionarios a base de preguntas.

Generalmente las respuestas son registradas en una base de datos la cual posteriormente es procesada y analizada para diferentes propósitos.

En este caso, se analizó Formularios de Google, y en la tabla 3, se presentan sus principales características:

Tabla 3: Descripción de la herramienta Google Forms (formularios en línea).

Nombre	Descripción
Google Forms 	<p>Es un software de administración de encuestas que se incluye como parte del paquete gratuito de editores basado en la web que ofrece Google.</p> <p>Permite administrar encuestas para recopilar y organizar todo tipo de información. Y es completamente gratis.</p>

Líneas de tiempo

Son una herramienta visual, utilizada para ordenar y explicar cronológicamente acontecimientos que han ocurrido a lo largo de un período.

La herramienta seleccionada para líneas de tiempo, fue Sutori, en la tabla 4 se muestran sus principales bondades:

Tabla 4: Descripción de la herramienta Sutori (líneas de tiempo).



Nombre	Descripción
Sutori 	Sutori es una herramienta gratuita que permite crear y compartir historias, las cuales también se pueden elaborar a través de un modelo de líneas de tiempo. Brinda resultados gratificantes, sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados. Los resultados pueden ser compartidos con otros usuarios, que podrán reproducir la línea de tiempo a través de la web.

Murales virtuales

Son una representación visual, similar a un mural o pizarrón tradicional, pero utilizando recursos digitales.

Facilita la presentación de contenidos de forma creativa, estructurada e interactiva, mediante el uso de múltiples recursos para mostrar información como: texto, videos, gráficos, viñetas, enlaces, imágenes, entre otros.

La herramienta seleccionada para murales virtuales, fue Padlet, en la tabla 5 se muestran sus principales bondades:

Tabla 5: Descripción de la herramienta Padlet (murales virtuales).

Nombre	Descripción
Padlet 	Padlet es una herramienta digital multilingüe, sencilla e intuitiva, que permite crear murales colaborativos, ofreciendo la posibilidad de construir espacios donde se pueden presentar recursos multimedia, ya sea videos, audio, fotos o documentos.

Infografías

Son una representación visual de contenidos, datos o información, que permiten comunicar el mensaje de forma clara y precisa. Su objetivo es resumir o explicar algo, empleando medios visuales, para que se entienda más rápida y fácilmente.

Pueden ser útiles al hacer un resumen, explicar un proceso, presentar los resultados de



investigación o los datos de una encuesta, comparar y contrastar opciones, crear conciencia acerca de una causa o problema, entre otros.

Easel.ly es una de las herramientas disponibles para elaborar infografías, y en la tabla 6 se resumen sus características:

Tabla 6: Descripción de la herramienta Easel.ly (infografías).

Nombre	Descripción
Easel.ly 	Es una herramienta en línea, intuitiva, gratuita y muy fácil de usar, que permite crear y publicar infografías, para utilizarlas en proyectos o presentaciones. Las infografías pueden hacerse a partir de una plantilla o comenzando desde cero, ubicando los elementos de la misma en la forma y dimensiones que el usuario guste.
Nombre	Descripción
	Se puede utilizar para presentar contenidos de clases, como herramienta de apoyo en exposiciones, presentaciones o aportaciones sobre un tema en específico. Así como para presentar información relevante de manera visual a clientes, estudiantes, entre otros.

Contenido interactivo animado

Hoy en día se utiliza mucho el contenido interactivo, ya que lo prefieren los usuarios, principalmente porque es atractivo y ofrecen mucha información en poco tiempo.

La principal característica que define el contenido interactivo es la necesidad de una acción por parte del usuario, como hacer un clic, arrastrar el mouse o algún otro tipo de comando.

A continuación, en la tabla 7, se muestra un resumen de las principales características de la Genially, herramienta que sirve para la creación de contenido interactivo animado.



Tabla 7: Descripción de la herramienta Genially (contenido interactivo multimedia).

Nombre	Descripción
Genially 	<p>Es una herramienta en línea para crear todo tipo de contenidos visuales, atractivos e interactivos de manera fácil. Puede ser usada de forma individual o en equipo.</p> <p>Sus características principales son la animación, la interactividad y la integración de diferentes formatos, además de la posibilidad de crear contenidos ideales para la era de la imagen interactiva; de una manera muy rápida y sencilla.</p>
Nombre	Descripción
	<p>Algunos de los contenidos que se pueden crear con Genially son: presentaciones, dossier e informes, experiencias de aprendizaje, gamificación, imagen interactiva, infografías, guías, video presentaciones, entre otros.</p>

En cada uno de los cursos impartidos (a docentes y estudiantes), la introducción y uso de las herramientas señaladas anteriormente, se realizó de forma planificada, con la intención de enriquecer cada una de las diferentes experiencias de aprendizaje.

Es importante señalar, que las herramientas seleccionadas cumplían con aspectos como: son gratuitas, accesibles y fáciles de usar, permiten consolidar los conocimientos, facilitan el trabajo colaborativo, se fortalecen las competencias digitales, son moldeables al nivel o modalidad, permiten el desarrollo de la creatividad, son compatibles con diferentes plataformas educativas.

En la experiencia personal, después de probar distintas herramientas en varios cursos impartidos, se está de acuerdo con los señalamientos de Zamora Prado (2013) quien indica que la innovación no es solo insertar tecnologías en el aula o en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

En este particular, es preciso agregar que, en este proceso de uso de tecnologías en



educación, se les ha visto como herramientas o medios para enriquecer los aprendizajes de los estudiantes, y ha venido de la mano con cambios en las prácticas didácticas, de diseño, secuenciación, ejecución y evaluación; favoreciendo así la mejora de la experiencia educativa, haciéndola más efectiva, divertida, diferente, interactiva, moderna y motivadora.

Conclusiones

En internet existen un sinnúmero de herramientas digitales que tienen múltiples prestaciones. Con dichas herramientas los usuarios acceden, generan y comparten contenido digital de forma fácil, casi de inmediato y con resultados altamente profesionales.

En el presente trabajo se presentaron algunas herramientas de la web, que fueron seleccionadas, evaluadas y utilizadas por el autor para la impartición de diversos cursos de capacitación dirigidos a docentes universitarios.

Las herramientas mostradas son útiles para cualquier docente, independientemente del nivel o modalidad educativa donde se desempeñe, en el proceso de elaborar y compartir material didáctico digital, como: blogs, mapas mentales, documentos en línea, formularios en línea, líneas de tiempo, murales virtuales, infografías y contenido interactivo animado.

El uso didáctico de las herramientas seleccionadas permitió hacer el proceso de aprendizaje más efectivo, divertido, diferente, interactivo, moderno y motivador.

Finalmente, es preciso enfatizar que para aprovechar al máximo las posibilidades que ofrecen las herramientas web al aprendizaje, se debe hacer uso de éstas siguiendo criterios didácticos.

Citas

González Castro, C., & Cruzat Arriagada, M. (2019). Innovación educativa: La experiencia de las carreras pedagógicas en la Universidadde Los Lagos, Chile.



Recuperado el 09 de agosto de 2022, de
<http://www.scielo.org.pe/pdf/educ/v28n55/a05v28n55.pdf>

Macanchí Pico, M. L., Orozco Castillo, B. M., & Campoverde Encalada, M.A. (2020). Innovación educativa, pedagógica y didáctica. Concepciones para la práctica en la educación superior. Recuperado el 15 de agosto de 2022, de
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202020000100396

Rimari Arias, W. (2009). La innovación educativa, un instrumento de desarrollo. Recuperado el 06 de agosto de 2022, de
http://chamilo.cut.edu.mx:8080/chamilo/courses/GESTIONESCOLARORIENTE2019/document/5._GESTION_COMO_PROCESO_Y_COMO_INNOVACION/innovacion_educativa_octubre.pdf

Trujillo Zapata, N. R. (2011). Uso educativo de los blogs. Recuperado el 22 de agosto de 2022, de
http://www.cognicion.net/index.php?option=com_content&task=view&id=384&Itemid=1

UNESCO. (2016). Innovación educativa, texto 1; Herramientas de apoyo para el trabajo docente. Recuperado el 09 de agosto de 2022, de
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247005>

Zamora Prado, J. L. (2013). Innovación educativa. Recuperado el 17 de agosto de 2022, de
<http://drjorgezamoraprado-ceap.com/wp-content/uploads/2018/10/Innovaci%C3%B3n-Educativa.pdf>



Performance artística sobre superación y empoderamiento.

Arenas Adriana Nancy

Escuela 4-146 Américo D'Angelo

profeadrianarenas@gmail.com

Argentina

Guadalupe Rodríguez Catón

Escuela 4-146 Américo D'Angelo

guadacaton@gmail.com

Argentina

Nivel Secundario: Bachiller en Teatro
con Especialidad en Teatro y Medios.

Resumen

La experiencia realizada se llevó a cabo con estudiantes de 5to año 1ra división, de una escuela que promueve el desarrollo de proyectos interdisciplinarios, donde de manera cooperativa, creativa y colaborativa se elabora un proyecto artístico colectivo y contemporáneo a cargo de las profesoras de Teatro Guadalupe Rodríguez Catón y la profesora de Artes Visuales Adriana N. Arenas.

La propuesta se desarrolló, a partir de necesidades, intereses y motivaciones de los y las estudiantes en relación a los saberes y aprendizajes prioritarios de las materias: Lenguaje Artístico Complementario: Artes Visuales y Proyecto de Producción Teatral.

La propuesta parte del análisis de temáticas en relación a la valoración de la afectividad y el cuidado del cuerpo en mensajes de superación y empoderamiento integrando la ecología y el reciclaje para el cuidado del ambiente. Estos temas son trabajados desde la reflexión crítica, hacia la producción, desde la exploración, la experimentación, el análisis y la interpretación artística creativa, metafórica y simbólica, donde se integren: sonido, musicalización, imágenes visuales y puesta en escena.

De manera conjunta se seleccionó para la temática, la música con el concepto estético exótico/selvático para contextualizar la experiencia donde se llevaron a cabo diversas etapas de la planificación, desde la selección del tipo de coreografía, locaciones y caracterización posibles (vestuario, maquillaje, peinado, etc.) como la imagen artística que acompañará a la coreografía, para luego dividir roles en equipos de trabajo. Posteriormente y en paralelo, cada equipo colaborativamente comenzó a diseñar y construir una imagen tridimensional ficcional de gran formato con materiales no convencionales y reciclados, ensayar tipos de coreografía y expresión corporal en relación a la música, y documentando fotográficamente el proceso.

La aplicación del proyecto demandó una duración de dos meses, trabajando las profesoras de manera organizada y conjunta en las aulas de la institución como también en locaciones cercanas que permitieran el trabajo in situ para la percepción y



apropiación de las características del contexto selvático necesario para la representación.

La fase final de representación integrada, fue fotografiada y filmada por estudiantes para posteriormente analizar, evaluar y difundir en la comunidad educativa.

Palabras claves: Artístico, interdisciplinario, colectivo, aprendizaje, reflexión

Abstract

The experience was carried out with 5th year (1st Division) students, from a school that promotes the development of interdisciplinary projects, where they creatively and collaboratively elaborated a collective-contemporary artistic project, with the teachers Guadalupe Rodríguez Catón (Theater) and Adriana N. Arenas (Visual Arts) in charge.

The proposal was developed based on necessities, interests and motivations from the students in relation to the priority knowledge from the following subjects: Complementary Artistic Language: Visual Arts and Theatrical Production Project.

The proposal comes from the analysis of themes in relation to the valuation of affectivity and self care of the body in messages of overcoming and empowering, integratin ecology and recycling for enviromental care. This topics are being worked on from critical reflection, to production; from exploration, experimenting, analysis and artistic interpretation of sound, musicalization, visual images and staging.

Jointly, the music for he theme was selected with an aesthetic exotic/selvatic concept to contextualize the experience, where different stages were carried out (Planning, selection of choreography, locations and possible characterization: Vestuay, make up, hair styling, etc.) as the artistic image that will wo along with the choreography, so then the roles could be divided. Subsequently and in parallel, each team started designing a fictional, tridimensional image with non-conventional and recycled materials; testing different types of choreography and corporal expression in relation to music, photographically documenting the process.

The application of the process demanded approximately two months, with the teachers organized and conjunctively working in the classrooms the same way as in the near locations that allowed the work in situ, so the selvatic characteristics of the process could be preceived.

The final phase of integrated representation was photographed and recorded by the students, that subsequently would be analysed, evaluated and spreaded in the educative comunnity.

Keywords: Artistic, Interdisciplinary, collective, learning, think.

Propósito:

En este proyecto se pretende lograr los siguientes objetivos:

- Lograr el desarrollo de capacidades fundamentales y aprendizajes significativos mediante la participación y el protagonismo de los y las estudiantes en un proyecto



artístico interdisciplinario y colectivo, integrando como saber transversal la Educación Sexual Integral y el cuidado del ambiente.

- Elaborar producciones artísticas integradas de sentido, metafóricas y simbólicas que permitan expresar y resignificar emociones, sentimientos, necesidades y problemáticas presentes en su contexto.
- Involucrar y comprometer pedagógico-didáctica y artísticamente a los y las estudiantes en espacios curriculares de Artes Visuales y Teatro, desde conocimientos específicos, métodos, estrategias de enseñanza y aprendizaje y evaluación.

Descripción:

La institución educativa ubicada en el Departamento de Guaymallén, provincia de Mendoza, es una Secundaria de Arte con Especialidad que otorga dos titulaciones actualmente, una de ellas donde se enmarca el proyecto es el Bachiller en Teatro con Especialidad en Teatro y Medios. Esta especialidad ofrece una formación integral con énfasis en el Teatro, tiene una duración de cinco años y una carga horaria de más de 30 horas reloj con cursado a contra turno. La población que alberga es altamente vulnerable, en sus inmediaciones se encuentra un barrio con grandes carencias económicas por lo cual, gran parte de la matrícula está conformada por clase social baja.

Como problemáticas presentes observamos baja matrícula de aprobados, repitencia y pase a otras escuelas por diversas causas. Se observa vulnerabilidad y escasez de recursos económicos, la falta de contención familiar provoca en parte la asistencia intermitente a la escuela. Una vez allí, los y las estudiantes permanecen hasta el final del turno posibilitando aprender en lugar de estar fuera de la escuela sin otras actividades significativas, de este modo se fortalece el sentido de pertenencia como factor positivo.

Otra problemática menos frecuente consiste en la agresión verbal o corporal entre algunos y algunas estudiantes, casos que son debidamente seguidos por el gabinete psicopedagógico y el equipo directivo, si esta situación persiste en algunos casos, se deriva a especialistas.



Ante estas problemáticas la institución propone el desarrollo de diversas metodologías como Aprendizaje Basado en Proyectos o Problemas, Aprendizaje y Servicio Solidario entre otras enmarcadas desde la Especialidad de la Secundaria, que es elegida por los y las estudiantes por las características y prácticas propias del lenguaje Teatral que les permite aprender y expresarse artísticamente de manera personal, colectiva y creativa, compartiendo saberes con la comunidad. En este contexto particular, se solicitan actividades que impliquen un aprendizaje abierto, interactivo, flexible, diverso, colaborativo e integrado, fortaleciendo la educación emocional, la Educación Sexual Integral ESI y la Educación Ambiental. Los proyectos interdisciplinarios involucran protagónicamente a todos los estudiantes desde el planteo de aprendizajes significativos mediante producciones innovadoras con sentido artístico para el desarrollo de capacidades fundamentales como aprender a aprender, pensamiento crítico, trabajo en equipos, comunicación, resolución de problemas y compromiso y responsabilidad.

Para ello, se les da la posibilidad de realizar producciones con materiales no convencionales como vestuario, objetos en desuso, objetos varios como tapas plásticas o de metal, latas vacías, tubos y cajas de cartón, materiales obtenidos de lotes de chatarra, etc. Con respecto a esta experiencia realizada, es importante enmarcarla dentro de la normativa nacional según lo expresa el Consejo de Educación Federal en la Resolución N° 111 (2010), donde “el arte es considerado como campo de conocimiento, productor de imágenes ficcionales y metafóricas, que porta diversos sentidos sociales y culturales que se manifiestan a través de los procesos de realización y transmisión de sus producciones” (p. 7). Además es importante aclarar en relación a esta normativa que todos los proyectos contienen aprendizajes prioritarios presentes en el Diseño Curricular Provincial de Mendoza, Argentina (2015).

En este proyecto se seleccionó de común acuerdo la *performance*, como tipo de producción para ser llevada a cabo en dos meses de trabajo conjunto, distribuidos en cuatro clases semanales. Dentro de las **estrategias** de inicio, se han llevado a cabo diversas actividades que apuntan a la exploración, observación, análisis e investigación del arte contemporáneo donde las artes integradas se hacen presentes resignificando los lenguajes en producciones de sentido con mensajes que los y las espectadores interpretan



y pueden formar parte también de la obra interactuando. Partimos como disparador, de la escucha y reflexión de temas musicales que tuvieran relación con los temas de interés y mensajes a expresar como “fondo” de una posible producción. Se eligió la música de Katy Perry: *Roar Cover* Versión en español. Posteriormente se seleccionó la imagen de un felino en relación a lo que expresa la letra. Según Cárdenas (2016) sobre la *performance* afirma que “utiliza el cuerpo del artista como soporte y medio para la creación, desarrollándose en el espacio y el tiempo, incluyendo a veces medios audiovisuales como proyección de videos, música o sonidos y la utilización de los más variados objetos” (p.108). Del análisis y el debate una vez seleccionado el tema musical de acuerdo a la temática de empoderamiento, por equipos de trabajo en relación a las capacidades e intereses de cada estudiante comenzaron a distribuirse roles para plantear las posibilidades de producción.

Durante el **desarrollo** de la propuesta, se comenzaron a realizar bocetos y dibujos para la elaboración de una imagen tridimensional de gran formato, diseñar vestuario, maquillaje, ensayar coreografías, analizar los elementos del lenguaje visual y teatral y su organización en las diversas producciones artísticas. Seleccionaron y aplicaron con criterio diversos materiales, técnicas, y procedimientos en la producción de sentido. Se construyó un felino de 1,70 cm con materiales reciclados que responda y acompañe a la propuesta general. Se llevaron a cabo instancias de análisis y reflexión de procesos para la mejora de los aprendizajes.

Como **cierre** se llevó a cabo finalmente la *performance* en una locación donde el entorno cubriera las expectativas de exótico o selvático (considerando que Mendoza se encuentra en una zona desértica). Para ello los y las estudiantes y profesoras tuvieron que desplazarse a 30 kilómetros hacia un espacio seguro donde llevar a cabo la producción. Finalmente se concreta la intervención artística documentada fotográfica y por vídeo para el posterior análisis, reflexión, evaluación, como también para la difusión en la comunidad.



Figura 1. *Imágenes de la performance*. Fuente propia. 2022.

Utilizaron las tecnologías como herramienta para documentar y como recurso para la circulación y difusión del arte mediante diversas redes como por ejemplo el *Instagram* oficial de la escuela:

<https://instagram.com/4146americodangelo?igshid=YmMyMTA2M2Y=>

En la evaluación formativa y de resultado se tuvo en cuenta la interpretación artística, la verbalización, reflexión crítica y apropiación de saberes específicos del Teatro y de las Artes Visuales en la producción.

Resultado obtenido: Esta experiencia posibilitó que los y las estudiantes desarrollaran capacidades fundamentales y llevaran a cabo aprendizajes significativos mediante el diseño y concreción de un proyecto artístico creativo, cooperativo, colectivo e inclusivo donde integraron saberes específicos de diversos campos de conocimiento. Se adjunta en este enlace algunas imágenes del proceso y resultado:

https://drive.google.com/drive/folders/1z6gw9mKCqo_7sQr65c64Us2RZGiCmPXz?usp=sharing

Valoración de la experiencia

La experiencia educativa resultó altamente positiva, porque cada estudiante motivado por la experiencia, fue protagonista interactivo construyendo sus aprendizajes de manera individual y colectiva, las diversas experiencias posibilitaron el desempeño en roles diferenciados e indispensables que sumaron a la producción colectiva final. La escuela genera en esta oportunidad un espacio para el reconocimiento y valoración del mundo

Número Especial de la Revista Electrónica de divulgación sobre metodologías STEM, dedicado al Simposio STEM Miami 2022. Organizado por Broward International University.
ISSN: 2683-8648.



emocional, para la producción, la expresión simbólica, metafórica y ficcional, interpelando sentidos y reinterpretando la realidad de manera significativa.

Referencias

- Argentina. Ministerio de Educación de la Nación. Consejo Federal de Educación. (2010). La Educación Artística en el Sistema Educativo Nacional. Resolución CFE N° 111/10. <https://www.buenosaires.gob.ar/sites/gcaba/files/111-10-anexo.pdf>
- Mendoza. DGE. DCP Bachiller Orientado en Arte (2015): <http://www.mendoza.edu.ar/wpcontent/uploads/2016/02/DCP-SECUNDARIO-BACHILLER-EN-ARTE.pdf>
- Cárdenas A. (2016). La performance: el cuerpo como confluencia de los lenguajes artísticos. *Reflexión Académica en Diseño y Comunicación N°XXVIII*. https://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_libro=586&id_articulo=12151



Integrando el Geogebra en las clases de matemática, a partir del trabajo colaborativo entre docentes e investigadores

Saldivia, Fabiana Lidia

Universidad Nacional de la Patagonia Austral

fsaldivia@uarg.unpa.edu.ar

Maglione, Dora Silvia

Universidad Nacional de la Patagonia Austral

dmaglione@uarg.unpa.edu.ar

Paulette, Mónica Mercedes

Universidad Nacional de la Patagonia Austral

mpaulette@uarg.unpa.edu.ar

Resumen

Mediante este artículo damos a conocer resultados parciales del proyecto de investigación 29/A452 financiado y avalado por la Universidad Nacional de la Patagonia Austral (Argentina), que surgen de los espacios de trabajo colaborativo conformados en tres instituciones escolares situada en diferentes localidades de la provincia de Santa Cruz en el período 2018-2019. La metodología de investigación favoreció la producción didáctica-matemática de los docentes de aula, permitiendo reconocer características que posibilitan la conformación de una comunidad de trabajo colaborativo entres docentes de aula y docentes investigadores.

Palabras Claves: Educación Matemática – Trayecto Formativo – Ambiente Dinámico Tecnológico – Competencia Digital

Abstract

Through this article we present partial results of the research project 29/A452 financed and endorsed by the Universidad Nacional de la Patagonia Austral (Argentina), which arise from the collaborative work spaces formed in three school institutions located around Santa Cruz's province in the period 2018-2019. The research methodology favored the didactic-mathematical production of classroom teachers, allowing the recognition of characteristics that enable the formation of a collaborative work community between classroom teachers and research teachers.

Keywords: Math Education – Training Path – Dynamic Technological Enviroment – Digital Competence.



Introducción:

Mediante este escrito damos cuenta de cómo un grupo de docentes de matemática del nivel medio que viven en tres localidades de la provincia de Santa Cruz (Argentina) incorporaron de manera situada y contextualizada, las Tecnologías digitales en sus proyectos de enseñanza, en la que existió una apropiación crítica y reflexiva de las tecnologías que incorporaron a sus prácticas docentes.

Para un docente incorporar las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) en su proyecto de enseñanza no es una tarea fácil. Conocer la herramienta digital no es suficiente, es necesario desarrollar nuevas habilidades y estrategias de enseñanza cuando se integran recursos tecnológicos al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Si consideramos el trabajo matemático que debería favorecerse para estudiar, por ejemplo, la función lineal en un ambiente tecnológico este no puede ser igual al que propone cuando se desarrolla con lápiz y papel (como puede ser graficar varias funciones lineales a partir de conocer la fórmula). Es necesario analizar qué aspectos de la función lineal pueden ser estudiados usando un ambiente dinámico tecnológico (en nuestro caso el software Geogebra), qué dificultades pueden surgir, cuáles serán las respuestas de los alumnos, las cuales generalmente son inciertas para la docencia y posibilitan la generación de un estado de tensión e incertidumbre no deseado.

Conocer el potencial y las limitaciones del software dinámico Geogebra (en adelante Ggb), y diseñar una secuencia de actividades que resulten desafiantes y abordables al mismo tiempo por parte del alumnado, son algunas de las capacidades que se requieren para desarrollar adecuadamente la práctica profesional mediada por la tecnología. Estas capacidades no se adquieren en cursos breves de capacitación. Coincidimos con Trouche & Guin (2005) al señalar que la formación docente orientada a la incorporación de recursos tecnológicos no puede ser dada en un corto período (por ejemplo, en un período de tres días) aislado de la práctica docente. Es necesario un apoyo continuo durante la adaptación de los recursos en el contexto educativo donde trabaja el docente.

La docencia debe articular por un lado el conocimiento de la matemática y el software, y por otro el conocimiento didáctico de la matemática y el software, lo que genera la necesidad de organizar cuidadosamente el desarrollo de sus clases. Coincidimos en que



"Hubo una tendencia a centrarse en la formación de los profesores y un supuesto implícito de que la transferencia de situaciones innovadoras de uso, posiblemente apoyada por los resultados de la investigación, proporciona al profesor material suficiente para una fácil integración. Conscientes de la complejidad de las situaciones de enseñanza y aprendizaje con las TIC, los investigadores son ahora más cautelosos (Lagrange et al., 2003, p.259)." (Citado en Geuedet, 2011, p.3).

Con el fin de indagar qué sucede en la clase de matemática de nivel secundario cuando se integra el Ggb, propiciamos la conformación de espacios de trabajo colaborativo en los que estamos involucrados docentes de matemática de nivel secundario y docentes investigadores del Grupo de Estudios Matemáticos Güer Aike (GEMGA) de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral de la República Argentina. Sostener el trabajo en estos espacios no es sencillo, para avanzar y lograr una genuina participación por parte de los docentes de nivel medio, es necesario que se tengan en cuenta sus intereses y que no se desdibujen los del grupo de investigación, lo que conlleva a que en el camino se vayan dando distintos tipos de interacciones (asimétricas, simétricas, radiales) sin que se pierda el objetivo que cada grupo manifiesta de manera explícita o implícita.

Proponemos una metodología de formación continua situada para favorecer el desarrollo profesional de docentes de matemática que consiste en acompañar el proceso de construcción colaborativa de propuestas de enseñanza que integran el Ggb.

Desde el año 2012 hemos ido conformando espacios de trabajo colaborativo, en el que se propicia no solo el diseño de secuencias didácticas para abordar ciertos contenidos de enseñanza sino también involucra la correspondiente implementación y el registro con diferentes soportes de lo que acontece en el aula. Generando así un repositorio de producciones realizadas por el alumnado que están disponibles en forma digital y/o auditiva y/o en videos.

Desarrollo:

En el trayecto formativo dirigido a la docencia para conocer el Ggb – en el año 2018 – incluyó producciones del alumnado registradas en el año 2013. Esta decisión de incluir



este material surgió porque en el primer encuentro con uno de los tres grupos que participaban ese año, no mostraron interés con las actividades que habíamos ideado con un doble propósito por un lado conocieran el Ggb y por el otro conocer qué tipo de actividades se podían desarrollar en el aula con este software. En el segundo encuentro llevamos una selección de producciones realizadas por el alumnado en 2013 junto a registros que daban cuenta de lo acontecido en el aula en ese momento. Esto resultó incentivador para la docencia y el análisis se focalizó en entender qué cuestiones matemáticas estaban en juego, indagando sobre el conocimiento que mostraban tener los alumnos y las alumnas en esas producciones y relacionándolas con el objeto de estudio. En otras palabras, los y las docentes se involucraron en el trabajo matemático realizado por el alumnado, para conocer que cuestiones matemáticas e intuitivas consideraron para usar determinada herramienta del Ggb y lograr tal construcción.

Consideramos que el análisis de esas producciones de algún modo hizo más palpable la posibilidad de incluir el Ggb al proyecto de enseñanza, ya que se corre de la presunción de que es muy difícil integrar la TIC en la clase de matemática. Observar y analizar situaciones de enseñanza implementadas en contextos reales involucra a la y al docente como sujeto matemático preocupado en entender cómo pensaron los y las estudiantes para elaborar una determinada producción. También le permite vivenciar escenarios reales en los que ellos podrían ser ese docente disminuyendo la tensión que significa llevar adelante algo distinto en sus propuestas áulicas.

El trabajo colaborativo entre docentes de aula y docentes investigadores, propicia pensar la enseñanza, reflexionar sobre los acontecimientos de una clase desde una perspectiva individual lo hace comprensible para los demás. Bednarz (2000) plantea que, así como se reconoce el construido, reflexivo y contextual del conocimiento matemático de los y las estudiantes, es importante reconocer el carácter construido, reflexivo y contextual del saber del profesor y de la profesora en un campo de intervención específica. La evolución del “saber enseñar” del docente pasa por la comprensión que éste tiene de su acción y que es partiendo de esa comprensión, que transforma esa acción. La colaboración permite repensar la práctica, pues convenir en explorar cierto aspecto de la tarea docente conlleva



a la construcción de conocimiento en el que la experiencia se constituye esencial (Desgagné, 2001a, 2001b).

Las investigaciones colaborativas surgen de una doble preocupación. Por un lado, la formación de los docentes y la necesidad de producir conocimientos pertinentes y relacionados con un cierto campo de práctica profesional. Por otro lado, surgen del acercamiento entre el mundo de la investigación y el de la práctica docente con el deseo de integrar el punto de vista de los docentes en la construcción de saberes ajustados a la realidad de esa práctica y tomando en cuenta su complejidad (Bednarz, 2017a).

Esta metodología de investigación, imbricada en la acción de formación, conduce a una mejor comprensión de las situaciones de formación y, el re-pensar estas situaciones permiten aportar nuevos elementos para la acción del formador. Se retroalimenta la formación en ida y vuelta con la investigación, un bucle iterativo entre investigación y formación dicen Bednarz y Proulx (2010): la investigación alimenta la formación y esta última alimenta a su vez a la investigación. La interpretación de los eventos de formación por parte de los investigadores sirve para construir nuevas intervenciones de formación que a su vez realimentan el análisis.

Los y las docentes son invitados y estimulados a identificar problemas, generar preguntas, diseñar secuencias didácticas, reflexionar sobre su propia práctica docente. Y las y los investigadores toman conocimiento de esa práctica profesional a partir de los relatos de la docencia (en el sentido señalado por Mc Ewan, 2005), en su contexto natural, con el fin de hallar, definir y comprender genuinamente los problemas a estudiar. C. Rinaudo (2005) afirma que *“el rol de los investigadores se vuelve de sustento y de documentación; los investigadores miran y asisten a los esfuerzos de los docentes para crear innovaciones instructivas y curriculares, con el propósito de determinar qué cosas de naturaleza general, se podrían aprender como resultado de esa observación”* (Randi y Corno, 2000). Esta investigadora argentina cuando se refiere a las investigaciones en el campo educativo que involucran a los docentes lo denomina una innovación colaborativa.

De este trabajo conjunto, el y la docente obtiene una oportunidad de desarrollo profesional a través de una explicitación, una mejor comprensión de sus prácticas profesionales, una afirmación o una reestructuración, incluso un cambio de esta práctica. Y el investigador



y la investigadora obtiene oportunidades de producir conocimientos nuevos sobre la práctica de enseñanza y comunicarlos de manera sistemática, científica, con una metodología explícita para recopilar datos y analizarlos.

En el período 2018-2019 conformamos tres grupos de trabajo colaborativo cada uno funciona en una escuela diferente, en el que para sostener el trabajo grupal se fueron dando distintos tipos de interacciones, que favorecieron relaciones simétricas y asimétricas entre las y los docentes investigadores (en adelante DI) y las y los docentes de aula (en adelante DA). Inicialmente las propuestas presentadas por los DI en los primeros encuentros debieron enriquecerse para poder involucrar a los docentes incluyendo producciones de alumnos en contextos reales y teniendo en cuenta los intereses de ese colectivo de trabajo, y esta decisión tomada en el trayecto formativo propuesto lo consideramos un cambio significativo que enriqueció las discusiones en estos espacios de trabajo conformados ese año y favoreció el proceso de construcción colaborativa de propuestas de enseñanza.

En este espacio colectivo de trabajo, la relación entre los DI y los DA fue cambiando a medida que cambian los objetivos de los encuentros:

- Primer tipo de encuentros fue centrado en la presentación de la propuesta que tenían los DI para los DA, conocernos, y captar a los DA interesados en usar el Ggb en sus clases (relación asimétrica, donde los DI marcan el ritmo de trabajo, llevan las propuestas a trabajar, porque hay tiempos institucionales a cumplir exigidos por la Universidad o por la propia escuela) Conformando en estos primeros encuentros un trabajo cooperativo (en el sentido de Fiorentini, 2008) y a medida que las reuniones se sucedían se generaban discusiones sobre cuestiones didácticas de las actividades matemáticas presentadas por los DI, que mostraban una relación simétrica por momentos. Por ejemplo, intercambiar opiniones sobre cómo los alumnos habían resuelto una determinada actividad, estableciendo conjeturas sobre el procedimiento llevado adelante a partir de los registros analizados.
- Entre los encuentros presenciales, pasan de dos a tres meses, los y las DA acuerdan cuestiones que luego presentan a los y las DI, donde los y las DA marcan



el ritmo de trabajo, llevan los temas que le interesan, presentan alguna actividad, reelaboran propuestas que habíamos llevado los y las DI. Consideramos que la relación DI – DA es simétrica, hubo un intercambio profesional sobre lo que podría pasar en el aula, tanto matemática como didácticamente.

- Durante la implementación, tanto DI como DA, estamos en el aula cada uno cumpliendo un rol, la relación es simétrica y es resultado de un trabajo colaborativo, no hay superposición de los diferentes roles y el alumnado que conforma la clase no muestra disconformidad ante la presencia de los DI, lo toman con naturalidad.
- Después de la implementación, cada uno expresa sus puntos de vista a partir de lo ocurrido, cada uno tiene expectativas, hay un logro compartido, genera alegría e interactuamos a partir de hechos que vivimos en forma conjunta.

Es importante reconocer las características del grupo de trabajo, para poder ser flexibles ante los intereses de todos los integrantes y así sostener la continuidad generando una comunidad genuina de trabajo colaborativo.

Algunos rasgos distintivos que evidencian el trabajo colaborativo

1. Producciones didácticas de docentes de acuerdo a los intereses individuales

A partir de la búsqueda de integrar el Ggb como recurso didáctico, cada grupo ideó caminos distintos y por ende surgieron conocimientos didáctico-matemáticos propios de cada grupo.

En uno de esos tres grupos de trabajo colaborativo, dos DA abordan la enseñanza de funciones para distintos años del nivel secundario a partir del uso de la herramienta “deslizador”² con el fin de explorar el comportamiento de los parámetros y las variables. En el primer caso, para definir una subfamilia de funciones polinómicas, y en el otro para determinar el dominio restringido de una función. Esto propicia nuevas representaciones del objeto matemático estudiado en relación a lo que habitualmente se hace en lápiz y papel reflejado en dos materiales didácticos diferentes.

² Esta experiencia de aula está relatada en García et al (2019).



En el ejemplo anterior, a partir de la propuesta de estos DI se dan dos niveles de producción colectiva, por un lado, dos proyectos de enseñanza diferentes para el aula y luego la oportunidad de reflexionar sobre las puestas en el aula con la intención de analizar los alcances y límites de las representaciones en lápiz y papel y con el software.

2. Reflexión del oficio docente ante implementaciones de secuencias con Ggb

Las representaciones dinámicas de los objetos matemáticos favorecen la elaboración de conjeturas en el alumnado, las cuales trabajadas en el aula pueden enriquecer el trabajo de construcción y al mismo tiempo favorecer la apropiación de conceptos matemáticos, ya que da lugar a un espacio fértil de debate en torno a la argumentación para validar lo que muestra la representación dinámica.

En cada uno de los grupos conformados los y las DA reflexionan sobre su oficio docente antes y después de las implementaciones. Antes de la implementación genera discusión lo que pasará con cada actividad acordada, un intercambio de posibles escenarios, resultando crucial en esos intercambios el momento de validación de las producciones del estudiantado.

Está claro que no alcanza con visualizar una construcción en la pantalla para decidir que la misma es correcta, es necesario conocer qué relaciones matemáticas usó el alumnado para lograrlo. El hecho de validar la producción, reconociendo que hay distintas formas de pensar para realizar una misma actividad, y que esta validación se realiza formulando preguntas para indagar sobre los procedimientos realizados.

En un encuentro post-implementación una docente dice: “el chico hasta acá llego, y hacerle esa repregunta para que repiense. A mí me costó mucho formular esas preguntas. Es como un reaprender de nuevo toda nuestra profesión.”

3. Reconocer características de la comunidad de trabajo colaborativo

Podríamos caracterizar el trabajo colaborativo logrado como sigue y coincidiendo con Fiorentini D. (2008) en los siguientes aspectos:

- La participación de los DA es voluntaria y hay coincidencia de conocer qué pasa cuando se integra el Ggb a la clase de matemática;



- Hay momentos en los encuentros donde se relatan experiencias de aulas, falencias del sistema educativo, discusión sobre los contenidos curriculares que se desarrollan en cada año, entre otras.
- Tanto los y las DI como los y las DA se sienten libres en decir lo que piensan y sienten sobre la labor docente.
- Cada DA manifiesta los temas que le interesan abordar con el Ggb, acuerda con los otros el tema, la modalidad y el momento de implementación.
- Las tareas y actividades del grupo son planeadas, para optimizar el tiempo de trabajo grupal y la producción que se quiere lograr.
- Hay respeto y confianza mutua entre DI y DA.
- DI y DA negocian metas y objetivos comunes, corresponsabilizándose para alcanzarlos.
- Los DA comparten significados acerca de lo que están haciendo y aprendiendo y lo que eso significa para sus vidas y práctica profesional.
- Hay oportunidad de producir y sistematizar conocimientos a través de estudios de investigación sobre la práctica de cada uno.
- Hay reciprocidad de aprendizaje. En los grupos que se conforman en cada escuela, todos los participantes aprenden uno de los otros. Todos se constituyen en aprendices y en “enseñantes”.

Conclusiones

Conformar estas comunidades de trabajo colaborativo en cada Escuela posibilita la incorporación de las TIC como recursos para el aula en un marco de innovación pedagógica, entendida como un campo multidisciplinario cuyo principal objetivo es integrar los procesos de enseñanza y aprendizaje a la cultura actual y del futuro.

Con este trabajo mostramos lo productivo y beneficioso que resulta establecer vínculos colaborativos entre DI y DA, en las que se promueven espacios para la reflexión, para el estudio, para la discusión, con el fin de configurar experiencias didácticas mediadas por tecnologías en contextos educativos reales.



Las TIC propician condiciones mediadoras para que docente y estudiantes de una misma clase puedan interactuar, logrando otras formas de acceso a la información, otras estrategias de enseñanza y otras formas de construir conocimiento.

Si bien (los y las DI) nos asumimos con saberes diferentes nos proponemos no “colonizar” un grupo al otro sino buscar una transformación mutua, pero ¿cómo se concretan estas transformaciones en la práctica? Históricamente el investigador se ubica como “experto” y lo que se espera en relación al accionar en el grupo no siempre coincide. Nuestro desafío es correrlos de ese lugar, acompañar y participar en la búsqueda de comprensión de las situaciones del aula para que cada docente se ubique en una posición de elección de sus maneras de actuar, más adaptadas y fundamentadas a sus realidades. (Saldivia et al, 2019, pp.22)

Citas.

- Bednarz, N. (1997) Formación continua de los docentes de matemática: una necesaria consideración del contexto. Universidad de Quebec. Montreal.
- Bednarz, N. y Proulx, J. (2010). Développement professionnelle des enseignants en mathématiques. En B. De Lièvre, A. Braun, V. Carelle y W. Lahaye (ed) y L. Dionne (coord. du numéro), Éducation et formation. Travail en communautés, collaboratin et partenairiats pour le développement professionnelle des enseignants, e-293, pp.21-36. Université de Mons, Bélgica.
- Bednarz, N. (2015). La Recherche Collaborative. Entretien réalisé par Jean-Luc Rinaudo et Éric Roditi. CARREFOURS DE L'ÉDUCATION / N°39, 171-184.
- Bednarz, N. (2017a). Conferencia inaugural EDIMAT 2017. Parte 1: De la entrada en la investigación al análisis: la investigación colaborativa-en-acción sus características sus exigencias sus aportes Escuela en Didáctica de la Matemática. Rio Negro.
- Bednarz, N. (2017b). Conferencia inaugural EDIMAT 2017. Parte 2: La actividad reflexiva en el corazón de la perspectiva de investigación colaborativa. Características de los dispositivos puestos en lugar fundamentos la co-operación en acción exigencias. Escuela en Didáctica de la Matemática. Rio Negro.



- Bednarz, N. (2017c). Conferencia inaugural EDIMAT 2017. Parte 3: Análisis y difusión: los desafíos de la doble verosimilitud. Escuela en Didáctica de la Matemática. Río Negro.
- Desgagné, S. (2001a), Chap. 2 La recherche collaborative: nouvelle dynamique de recherche en éducation, en Anadón (2001), Nouvelles Dynamiques de Recherche en Education, Les presses de L'Université Laval, Quebec, Canadá.
- Desgagné S., Bednarz N., Lebuis P., Poirier L. et Couture C. (2001b) L'approche collaborative de recherche en éducation: un rapport nouveau à établir entre recherche et formation Revue des sciences de l'éducation, vol. 27, n° 1, p. 33-64.
- Fiorentini D. (2008) ¿Investigar prácticas colaborativas o investigar colaborativamente? En Borba, M. y De Loiola Araújo, J. (comp.) Investigación cualitativa en educación matemática. (pp. 43-71). México. Cideccyt, Limusa.
- García C., Saldivia F., & Maglione D. (2019) La clase de matemática desarrollada en un ambiente tecnológico: Estudiando funciones usando los deslizadores del software Geogebra. Informes Científicos Técnicos – UNPA, 11(2), 35-52. Disponible en <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v11i2.785>
- Gueudet, G., Trouche, L. (2011) Mathematics teacher education advanced methods: an ex-ample in dynamic geometry. ZDM, The International journal on mathematics education, 43 (3), pp.399-411.
- McEwan H., (2005) 10. Las narrativas en el estudio de la docencia. En McEwan, H. y Egan, K (comps.) *La narrativa en la enseñanza, el aprendizaje y la investigación*. (236-259) Amorrortu editores. Buenos Aires.
- Rinaudo, C. (2005) La investigación educativa en la construcción de un futuro. Revista Contexto de Educación VI, revista del Departamento de Ciencias de la Educación, Universidad Nacional de Río Cuarto.
- Saldivia F., Papini M. C., Martínez R., Maglione D., Detzel P., Miranda A., Paulette, M. (2019) Experiencias colaborativas en RED. Integrando las TIC en las clases de matemática a partir de trayectos formativos. Ediciones UNPAedita. ISBN 978-987-3714-79-5



REDIUNP
Revista Electrónica de Divulgación de Metodologías emergentes en el desarrollo de las STEM
De la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco/ Argentina
Aprobada en Consejo Directivo de la Facultad RCDFI-419-2018
ISSN 2683-8648



Trouche, L. & Guin, D. (2005). Distance training, a key mode to support teachers in the integration of ICT? In M. Bosch (ed.), Proceedings of the Fourth European Conference on Research on Mathematics Education (pp. 1020-1029), FUNDEMI IQS – Universitat Ramon Llull.
http://ermeweb.free.fr/CERME4/CERME4_WG9.pdf



Realidad Virtual Inmersiva en la Educación STEM

Silva-Díaz, Francisco.

Universidad de Granada

fsilva@correo.ugr.es

Resumen

Se presenta una investigación que busca determinar el impacto que tiene el uso de realidad virtual inmersiva (RVI) —asociada al desarrollo de actividades manipulativas y experienciales basadas en el enfoque STEM— en las actitudes científico-matemáticas de estudiantes de primero y segundo de ESO de un centro que se encuentra en un contexto en riesgo de exclusión social. Por medio de un procedimiento metodológico mixto cuantitativo-cualitativo, se han aplicado una serie de instrumentos a una muestra de 17 estudiantes y 1 docente. Los resultados indican la existencia de variaciones significativas, junto con un tamaño del efecto (TE) medio, en las actitudes hacia el aprendizaje de las ciencias ($p = 0,000$; $TE = 0,535$), no así en el ámbito de las matemáticas ($p = 0,887$; $TE = 0,070$). Asimismo, existen mejoras significativas en la autopercepción del aprendizaje de los contenidos STEM abordados en la propuesta ($p = 0,000$; $TE = 0,944$), valoración positiva del proyecto por parte de los estudiantes (9,9 sobre 10). Se concluye que la inclusión de este tipo de tecnologías impacta positivamente en las actitudes científico-matemáticas del estudiantado participante y existe una alta valoración a la implementación de la RVI como recurso educativo.

Palabras Claves: Realidad Virtual, Actitud hacia las Ciencias, Actitud hacia las Matemáticas, Exclusión Social, Educación STEM.

Abstract

A research is presented that aims to determine the impact use Immersive Virtual Reality (IVR), associated with manipulative/experience activities based on the STEM approach, on the scientific-mathematical attitudes of the students of 1st and 2nd year of E.S.O., of a center located in a context of severe social exclusion. Through a mixed quantitative-qualitative methodological procedure, different instruments have been applied to a sample of 17 students and 1 teacher. The results indicate the existence of significant variations, together with an average effect size (ES), in attitudes towards learning science ($p = 0.000$; $ES = 0.535$), but not in the field of mathematics ($p = 0.887$; $ES = 0.070$). Likewise, there are significant improvements in the self-perception of the learning of the STEM contents addressed in the proposal ($p = 0.000$; $TE = 0.944$), positive evaluation of the project by the students (9.9 out of 10). It is concluded that the inclusion of this type of technology has a positive impact on the scientific-mathematical attitudes of the participating students and there is a high valuation of the implementation of RVI as an educational resource.



Keywords: Virtual Reality, Attitudes toward Sciences, Attitudes toward Mathematics, Socially Disadvantaged, STEM Education.

Introducción:

Frente a la escasa motivación existente por parte de estudiantes de educación secundaria, especialmente en lo referente al área científica, se propone fomentar la diversificación de estrategias para la enseñanza de las ciencias buscando, entre otros aspectos, mejorar las actitudes del estudiantado e incentivar el aprendizaje de dicha área. Así, el enfoque STEM apunta hacia el desarrollo de habilidades científico-matemáticas desde una perspectiva aplicada e integradora, promoviendo con fuerza la incorporación de la tecnología en la enseñanza. Sin embargo, la implementación de esta educación STEM resulta problemática y son pocos los proyectos que cumplen con la visión integradora y articulada de las disciplinas y, por lo general, la integración se realiza de forma parcial (Martín-Páez et al., 2019).

Durante los últimos años se ha observado, y documentado en la literatura científica, el auge en el uso de diversas Tecnologías Emergentes en la Educación Científica, especialmente el uso de Realidad Virtual Inmersiva (RVI) (Di Natale et al., 2020; Silva-Díaz et al., 2019). Y es que como ha sido señalado en diversos informes respecto a las tendencias educativas a futuro, este tipo de tecnología se sitúa dentro de las que tienen un alto potencial en el ámbito educativo (Liu et al., 2017; Freeman et al., 2017).

La búsqueda de estrategias para mejorar la actitud hacia las ciencias y las matemáticas son más acuciantes en contextos de exclusión social, determinados por factores generalmente colectivos que afectan a las diferencias de acceso a contenidos, experiencias y aprendizajes, lo que impacta en el proceso educativo del estudiantado y propicia, de forma negativa, un posible fracaso o abandono escolar (Tarabini, 2017).

En esta investigación, que implica el diseño y la implementación de una propuesta STEM orientada a potenciar las actitudes científico-matemáticas en alumnos de primero y segundo de ESO en un contexto de exclusión social, se plantean los siguientes objetivos:

a) Comprobar si la intervención didáctica mejora las actitudes de los estudiantes participantes en referencia a las matemáticas y las ciencias.



- b) Considerar la valoración de los aprendizajes por parte del estudiantado respecto a los contenidos STEM.
- c) Conocer la valoración que hace el estudiantado respecto del uso de la RVI.

Desarrollo:

La investigación responde a un enfoque cuantitativo y con un diseño cuasiexperimental con un solo grupo, con aplicación de un pretest y de un postest para la medición de actitudes y solo de un postest para la autovaloración de aprendizajes y del proyecto en sí.

Población y participantes: La investigación se ha desarrollado en un centro educativo concertado que integra el proyecto educativo llamado Comunidades de aprendizaje, ubicado en una zona socialmente muy vulnerable de la ciudad de Granada. La población está conformada por estudiantes de primero y segundo de ESO.

Los participantes (grupo experimental) han sido seleccionados mediante un muestreo no probabilístico intencional, siguiendo criterios de accesibilidad a la muestra y de interés a participar en la investigación. Se trata de 17 estudiantes (de 12 y 13 años), de los cuales 10 son mujeres (7 de primero de ESO y 3 de segundo de ESO) y 7, varones (4 de primero de ESO y 3 de segundo de ESO). El resto de los dos grupos clase (26 estudiantes) decidió no participar en la intervención o no pudo hacerlo por incompatibilidad de horario, aunque sí intervino en la medición de dos de los instrumentos, con lo que conformó una medida de control en las variables implicadas.

Propuesta didáctica: Se ha diseñado una propuesta didáctica³ que articula el uso del software STEM + VR de tecnología RVI con cuatro actividades manipulativas y experienciales, a realizar mediante trabajo colaborativo y que impliquen el uso de materiales tecnológicos. Implica cuatro sesiones de 105 minutos, con una experiencia de siete horas por grupo. Dos grupos de tres participantes intervienen en cada sesión.

Procedimiento: La implementación de la propuesta se coordinó con el docente de las asignaturas científico-matemáticas de los participantes, quien, además, aplicó los

³ <http://hdl.handle.net/10481/57160>

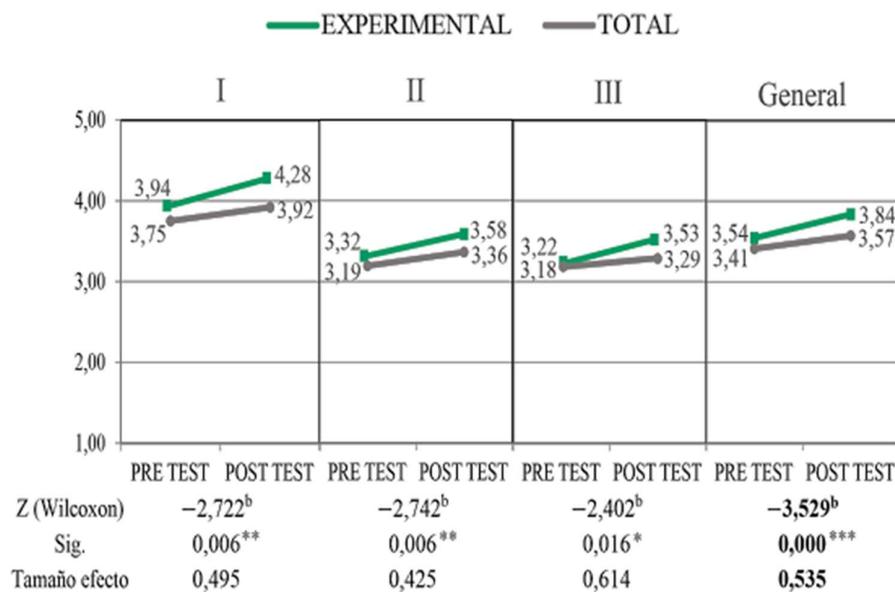
Número Especial de la Revista Electrónica de divulgación sobre metodologías STEM, dedicado al Simposio STEM Miami 2022. Organizado por Broward International University.
ISSN: 2683-8648.



cuestionarios TDSAS y EAM antes y después de la intervención en los dos grupos clase en su totalidad.

Resultados: En las figuras 1 y 2 se presentan, respectivamente, los resultados medios disgregados por dimensiones, del pretest y del postest de actitud hacia las ciencias y actitud hacia las matemáticas. Asimismo, en ambas figuras se presentan las puntuaciones medias del total de la población a modo referencial.

Figura 1. Resultados del cuestionario TDSAS agrupados por dimensiones



Estadísticamente significativo al $*p < 0,05$ $**p < 0,01$ $***p < 0,001$. Cohen (1988) establece los siguientes valores de interpretación para el tamaño del efecto (TE): bajo $< 0,2$; medio entre $0,2$ y $0,5$ y alto $> 0,8$.

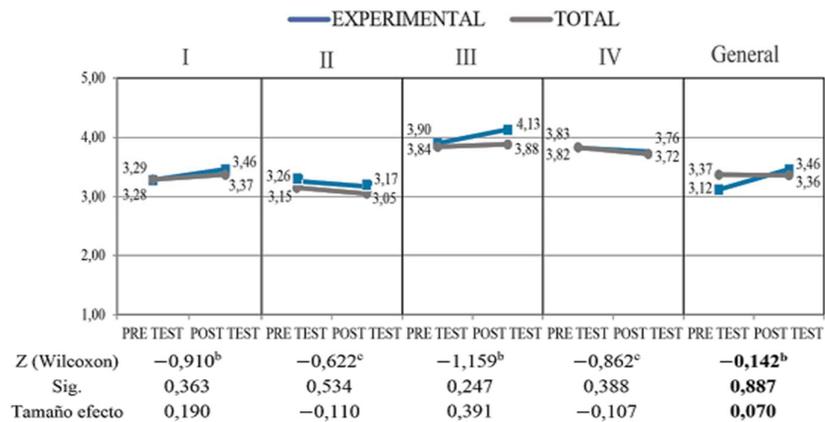
Se registran variaciones positivas pretest y postest en las puntuaciones medias de todas las dimensiones del cuestionario TDSAS:

- I. Los estudiantes están conectados afectivamente con las ciencias (+0,34).
- II. Los estudiantes aprecian la importancia de la ciencia y la investigación científica para la sociedad (+0,26).
- III. Los estudiantes están involucrados en conductas reales de aprendizaje de la ciencia (+0,31), siendo significativas y con una valoración del tamaño del efecto medio-alto (TE



= 0,495, 0,425 y 0,614). En cuanto a las actitudes hacia las ciencias, en general se registran variaciones positivas (+0,3) de carácter estadísticamente significativo y, además, se evidencia la efectividad del programa en un rango medio (TE = 0,535). En todos los casos, estas variaciones positivas son más amplias que en el conjunto de la población.

Figura 2. Resultados del cuestionario EAM agrupados por dimensiones



En cuanto a las actitudes hacia las matemáticas, las dimensiones percepción de la incompetencia matemática (I) y percepción de la utilidad (III) muestran puntuaciones que reflejan mejoría (+0,17 y +0,23, respectivamente). Sin embargo, dichas diferencias no son estadísticamente significativas y los valores del tamaño del efecto indican que tampoco se puede asegurar la efectividad de la intervención en lo que respecta a estas dimensiones (TE = 0,190 y 0,391). En cuanto a las otras dimensiones, los resultados van en la misma línea, arrojando incluso diferencias negativas. Cuando se realiza una valoración general de las actitudes hacia las matemáticas, se observa una leve variación positiva (+0,34) no estadísticamente significativa y que, según la clasificación de Cohen, no logra asegurar la efectividad de la intervención (TE = 0,070).

Finalmente, se realiza una valoración positiva del proyecto en términos generales (9,9 sobre 10), mientras que por dimensiones se aprecian resultados similares en las actividades (9,48) y en los materiales utilizados, por ejemplo, la RVI (9,75). Las dimensiones con menor valoración corresponden a la organización (9,0), que implica el



horario del proyecto y el software STEM + VR (8,75), principalmente por aspectos técnicos como el audio.

Conclusiones

Considerando los objetivos a y b se evidencia el impacto positivo que ha tenido la implementación de la propuesta didáctica en las actitudes hacia las ciencias, mientras que en las matemáticas no ha sido tal. Dichas variaciones se podrían atribuir al desarrollo de actividades manipulativo-experienciales basadas en un enfoque STEM, debido a que facilitan la conexión entre el conocimiento científico y las experiencias reales de aprendizaje (McDonald, 2016; Martín-Páez et al., 2019). Probablemente, el menor impacto en las actitudes hacia las matemáticas podría ser atribuible a la ansiedad que genera en el alumnado el hecho de enfrentarse a dicha disciplina (Akin y Kurbanoglu, 2011; Chinn, 2012) y que los estudiantes interpreten las experiencias vividas como científicas, aunque impliquen el empleo de habilidades matemáticas (p. ej. experimentos y cálculos asociados) que les motiven a aprender ciencias (Aguilera y Perales-Palacios, 2018), pero no las han percibido también como ejemplos de modelizaciones matemáticas del mundo.

Por su parte, en el objetivo c, el uso de la tecnología de RVI ha sido positivamente valorada como una herramienta para la adquisición de conocimientos, principalmente porque propone un aprendizaje basado en la experimentación. Esta es una de las principales potencialidades de la realidad virtual en la educación (Liu et al., 2017; Freeman et al., 2017; Han, 2020). Y es que el uso de herramientas tecnológicas puede ofrecer a los estudiantes un medio atractivo y motivador para fortalecer habilidades como las de indagación, y potenciar el aprendizaje de contenidos curriculares, además de maximizar los efectos en la mejora de las experiencias educativas del alumnado (Aguilera y Perales-Palacios, 2018; Makokha, 2017).



Citas

- Aguilera, D. y Perales-Palacios, F.J. (2018). What Effects Do Didactic Interventions Have on Students' Attitudes Towards Science? A Meta-Analysis. *Research in Science Education*, 50, 573-597. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9702-2>
- Akin, A. y Kurbanoglu, N. (2011). The relationships between math anxiety, math attitude and self-efficacy: A structural equation model. *Studia Psychologica*, 53(3), 263-273.
- Chinn, S. (2012). Beliefs, Anxiety, and Avoiding Failure in Mathematics. *Child Development Research*, 1-8. <https://doi.org/10.1155/2012/396071>
- Di Natale, A. F., Reppeto, C., Riva, G., y Villani, D. (2020). Immersive virtual reality in K-12 and higher education: A 10-year systematic review of empirical research. *British Journal of Educational Technology*, 51(6), 2006-2033. <https://10.1111/bjet.13030>
- Freeman, A., Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., y Hall Giesinger, C. (2017). *NMC/CoSN Horizon Report: 2017 K-12 Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium.
- Han, I. (2020). Immersive virtual field trips in education: A mixed-methods study on elementary students' presence and perceived learning. *British Journal of Educational Technology*, 51(2), 420-435. <https://doi.org/10.1111/bjet.12842>
- Liu, D., Dede, C., Huang, R., y Richards, J. (2017). *Virtual, augmented, and mixed realities in education*. Berlin, Germany: Springer.
- Makokha, J. (2017). Emerging Technologies and Science Teaching. En K.S. Taber y B. Akpan (eds.). *Science Education* (pp. 369-383). Róterdam: Sense Publishers.
- Martín-Páez, T.; Aguilera, D.; Perales-Palacios, F.J. y Vílchez-González, J.M. (2019). What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. *Science Education*, 103(4), 799-822. <https://doi.org/10.1002/sc.21522>



- McDonald, C. V. (2016). STEM Education: A review of the contribution of the disciplines of science, technology, engineering and mathematics. *Science Education International*, 27(4), 530-569.
- Silva-Díaz, F., Vázquez-Vílchez, M., y Carrillo-Rosúa, J. (2019). Estudio bibliométrico sobre la producción científica en Realidad Virtual Inmersiva, Aumentada y Mixta asociada a un enfoque STEAM de enseñanza. (1205-1216). En S. Alonso-García et al. (eds.), *Investigación, Innovación docente y TIC, Nuevos horizontes educativos*. Madrid: Dykinson.
- Tarabini, A. (2017). La exclusión educativa: Significados, mecanismos y perfiles. En *Los factores de exclusión educativa en España: Mecanismos, perfiles y espacios de intervención* (pp. 6-25). Madrid: UNICEF.



DISEÑOS DINÁMICOS PARA LA PERSONALIZACIÓN DEL APRENDIZAJE EN ENTORNOS MEDIADOS POR TECNOLOGÍA

Nelly C. Meléndez G.

Universidad Monteávila

Centro de Estudios de Estrategias Digitales

ORCID (0000-0002-2780-2519)

nmelendez@uma.edu.ve

Venezuela

Magally Briceno

magally.briceno@unicyt.net

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología

ORCID: 0000-0001-9689-7067

Panamá

Rosina Lucente

Universidad Internacional de Ciencia y Tecnología

ORCID: 0000-0001-9689-7067

Panamá

Resumen

Los entornos virtuales constituyen una alternativa para el aprendizaje en instituciones de enseñanza y en ambientes empresariales. Sin embargo, el logro de las competencias propuestas amerita de esquemas instruccionales capaces de generar interacciones estimulantes para el participante, así como la posibilidad de una plataforma aproximada a sus características, estilo y particularidades. En este contexto, un diseño instruccional para entornos mediados por tecnología debe tomar en cuenta contenidos, patrones de ubicuidad del conocimiento, interactividad y la disposición de ecosistemas tecnológicos de e-learning. Se tomó como categorías de análisis los aspectos metodológicos, procesuales y productivos referidos al diseño de la instrucción personalizada (Reigeluth, 2016). La investigación está enfocada a determinar las características que identifica un diseño de instrucción dinámico dirigido a entornos educativos mediados por tecnología que garanticen la personalización del aprendizaje. El logro de este objetivo se hizo



mediante la mezcla de métodos: estudio de campo con enfoque cualitativo y sustentado en el análisis documental lo cual permitió identificar a partir de la documentación y soporte de especialistas un marco global que identifica un diseño instruccional dinámico: Centrado en creatividad, Metodologías activas y Proceso de planificación del diseño instruccional. Se espera mediante esta investigación, contribuir al enriquecimiento de las prácticas educativas en cursos virtuales inteligentes para el abordaje de contenidos, interacción, presentación de recursos instruccionales, evaluación y seguimiento de los participantes, aprovechando las posibilidades que brinda la tecnología.

Palabras Clave: Diseño instruccional, entornos virtuales de aprendizaje, ecosistemas tecnológicos, personalización de aprendizajes, e-learning.

Abstract

Virtual environments are an alternative for learning in educational institutions and business environments. However, the achievement of the proposed competencies merits instructional schemes capable of generating stimulating interactions for the participant, as well as the possibility of a platform approximate to their characteristics, style and particularities. In this context, an instructional design for technology-mediated environments must take into account content, patterns of ubiquity of knowledge, interactivity and the arrangement of technological e-learning ecosystems. Methodological, procedural and productive aspects related to the design of personalized instruction were taken as categories of analysis (Reigeluth, 2016). The research is focused on determining the characteristics identified by a dynamic instructional design aimed at educational environments mediated by technology that guarantee the personalization of learning. The achievement of this objective was done through the mixture of methods: field study with qualitative approach and supported by documentary analysis which allowed to identify from the documentation and support of specialists a global framework that identifies a dynamic instructional design: Focused on creativity, Active methodologies and Planning process of instructional design. It is expected through this research, to contribute to the enrichment of educational practices in intelligent virtual courses for the approach of contents, interaction, presentation of instructional resources, evaluation and monitoring of participants, taking advantage of the possibilities offered by technology.

Keywords: Instructional design, virtual learning environments, technological ecosystems, personalization of learning, e-learning.

Introducción:

Los entornos educativos virtuales constituyen en la actualidad una alternativa de aprendizaje, no solo en ambientes educativos, sino también en entornos empresariales los cuales esperan de profesionales con ciertas competencias para atender futuras vacantes laborales.



No obstante, para que se produzcan eficazmente procesos de aprendizaje se amerita de entornos con diseños instruccionales capaces de generar interacciones estimulantes, orientados a la producción de soluciones a problemas diversos donde sea necesaria la inventiva, lo que implica aplicar aprendizajes personalizados que se sustenten en tecnologías inteligentes.

En este marco surge la presente investigación, cuyo objetivo general fue caracterizar elementos para diseños de instrucción dinámicos que faciliten la personalización de aprendizajes para ambientes mediados por tecnología.

Se tomó como referentes teóricos de la investigación, en lo que concierne a la perspectiva del individuo como un ser que aprende y modifica conductas, el constructivismo (Vygotsky, 2003), el aprendizaje significativo (Ausubel, 2002) y el aprendizaje personalizado (Reigeluth, 2016). Respecto a la creatividad, el pensamiento productivo: convergente y divergente (Guilford, 1986) fue un referente valioso en la comprensión de elementos explicativos, así como el *fluir* de la creatividad (Csikszentmihalyi, 1998).

La metodología de la investigación aplicada fue mixta (Dellinger & Leech, 2007), que consistió en una revisión documental para el análisis teórico, que fueron elearning, diseños de instrucción y personalización de aprendizajes. También se recolectó información mediante la aplicación de entrevistas a especialistas. El diseño de la investigación para lograr los objetivos de este estudio se fundamentó en una primera fase en la conceptualización de la personalización de aprendizajes bajo paradigmas de era post-industrial (Reigeluth, 2016). Respecto a la nueva ecología de los aprendizajes se usó básicamente las propuestas Long & Siemens (2011).

Los resultados obtenidos permiten conceptualizar el diseño instruccional como un proceso dinámico, flexible en su construcción y aplicación. Identificándose cinco características del diseño instruccional: Centrado en creatividad, Metodologías activas y Proceso de diseño ágil y dinámico.

Las conclusiones que se derivan de la investigación contribuyen a sustentar un diseño instruccional donde se apliquen tecnologías inteligentes, así como también el aprovechamiento de la traza de datos en entornos virtuales de aprendizaje para mejorar el acercamiento a los estilos personales de los participantes en programas de instrucción.



Desarrollo:

Cada persona posee características propias y estilos de aprendizaje (Honey & Mumford, 1989), que le son propios, identificados con sus propias particularidades, intereses y rasgos de personalidad. De allí que se haya planteado como fin común de principios de diseño instruccional la personalización de los aprendizajes, aunque desde la práctica se trabaja con diseños estandarizados.

La asunción del control por parte del alumno, la toma en consideración de su voz y el reconocimiento de su capacidad de decisión en y sobre el propio proceso de aprendizaje marca el punto de inflexión entre la individualización y la personalización del aprendizaje. En ambos planteamientos está presente la idea de ajustar la acción educativa a las características, necesidades e intereses del alumnado, pero sólo en el caso de la personalización se entiende que, para conseguir el ajuste, es necesario reconocer y respetar la voz y el protagonismo de los aprendices en la dirección y conducción del proceso (Coll, 2016).

Por lo tanto, el diseño instruccional debe contemplar la voz de los actores y sus estilos. Según Reigeluth (2016), las experiencias de aprendizaje personalizadas dentro de un programa de instrucción se antepone a las experiencias estandarizadas. Esto va más allá del progreso basado en logros (en el cual se ha personalizado el ritmo) para incluir contenido personalizado y métodos personalizados. Si bien es necesario mantener un núcleo de conocimientos, habilidades y actitudes para que todos los estudiantes aprendan, también hay que cultivar sus talentos, intereses y fortalezas particulares. En tal sentido indica que “la personalización de aprendizajes lleva a la ecología de los aprendizajes” (Coll, 2016), que consiste en la convergencia de dos dimensiones: individual y tecnológica. En lo individual se refiere a los estilos personales de aprendizaje y a los intereses.

Algunos principios del aprendizaje en el ecosistema tecnológico fueron indicados por Siemens (2005), de lo cual se deduce entonces que el aprendizaje en el ecosistema digital depende de las conexiones que se realicen, del deseo de aprender, de la interacción a través de los medios digitales, de la capacidad de distinguir entre sustancial y lo intrascendente, de la actualización permanente en la red y de la toma de decisiones.



En esta maraña de conexiones el estudiante genera su entorno personal de aprendizaje haciendo uso de las herramientas tecnológicas que disponen, conocen y manejan de manera adecuada. Aunque este entramado para aprender o enseñar no es nuevo, lo que sí resulta novedoso y complejo es la gran cantidad de posibilidades tecnológicas inteligentes que poco a poco van integrándose, por lo que es vital trabajar en diseños de instrucción que conduzcan hacia el aprendizaje significativo, estimulen la creatividad y ofrezcan experiencias personalizadas.

Resultados

Las características que identifican del diseño instruccional dinámico son: Centrado en creatividad, Metodologías activas y Proceso de diseño (figura 1).

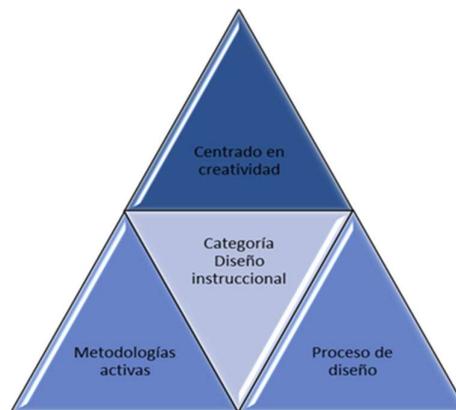


Figura 1. Características del diseño instruccional dinámico

El diseño instruccional dinámico hace alusión al desarrollo en la persona de características asociadas con la creatividad, indicadas por Csiksentmihalyi (1998), que permiten la conexión entre el conocimiento, características personales y la comunidad del saber.

El primer elemento que se destaca es la orientación hacia la acción por parte de la persona que aprende. La evidencia de la creatividad son resultados de acciones al aplicar soluciones para resolver problemas. Por tanto, el diseño de los materiales amerita activar conceptos previos y la reflexión, además de contextualizar la realidad del estudiante.



En este sentido, la comunicación visual a través del entorno virtual y la interacción mediante la gamificación es un componente esencial de este diseño instruccional por cuanto motiva la generación de nuevas ideas y soluciones ante las distintas problemáticas. De las necesidades anteriores surge a la luz de los especialistas el elemento Proceso de diseño de la instrucción misma; es decir, la planificación, preparación y desarrollo de los materiales con los cuales el e-learning conducirá a los fines deseados.

En el proceso de diseño instruccional para el ambiente virtual es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos: la coherencia de los contenidos con las competencias, el establecimiento de diferentes niveles de interactividad, el uso de estrategias de significatividad para los estudiantes con la finalidad de atraer su atención hacia los aprendizajes deseados, y finalmente, la presentación de los contenidos en formatos que sean inclusivos, interactivos, multiplataforma, multimedia y cumplan con características de usabilidad.

Los informantes sugieren la aplicación de la estrategia de Design Thinking para la elaboración de diseños instruccionales, aplicando las siguientes fases: descubrir de la gente (empatizar), encontrar patrones, idear posibles soluciones, prototipar modelos y, finalmente, evaluar.

Para el diseño de la instrucción dinámica los especialistas valoran las analíticas de aprendizaje y la recolección de datos a gran escala (big data), las cuales se asocian al perfil individual y con tecnologías inteligentes en el seguimiento del desempeño del estudiante, puede variar la presentación de materiales, tipos de evaluación e interactividad.

La propiedad Metodologías activas hace alusión a la participación del estudiante en su propio proceso de aprendizaje, lo que se logra mediante la apropiación de los contenidos y su integración en la creación de nuevas capacidades y competencias. Es lo que se denomina Aprendizaje situado (Reigeluth, 2016).

Las metodologías activas sustentan la acción en el modelo de actividad Engeström (2001), que trata de responder preguntas clave para el aprendizaje: (1) ¿Quiénes son los sujetos de aprendizaje, ¿cómo se definen y ubican?; (2) ¿Por qué aprenden, que los hace realizar el esfuerzo?; (3) ¿Qué es lo que aprenden, ¿cuáles son los contenidos y resultados



de aprendizaje?, y (4) ¿Cómo aprenden?, ¿cuáles son las acciones clave o procesos de aprendizaje? Estas preguntas son fundamentales en el proceso de educación e-learning.

El objeto de la actividad es lo que conecta y da sentido a las acciones del sujeto en la comunidad de aprendizaje. La dialéctica de internalización/externalización del conocimiento (Nonaka y Takeuchi, 1995) y la externalización creativa en los campos (Csiksentmihalyi, 1998), se produce en la interrelación con la comunidad, símbolos y reglas del campo, el denominado ámbito de relaciones (Csiksentmihalyi, 1998) y llamado por Engeström (2001) División del trabajo.

Frente a la presencia de disrupciones o contradicciones en el campo surgen externalizaciones creativas a modo de innovaciones individuales, entonces la internalización se produce como autocrítica o evaluación dentro del campo de los aportes que se realizan. De esta manera aparecen nuevas estructuras o modelos para la actividad que solventa las contradicciones.

Por otra parte, Reigeluth y Carr-Chellman (citado por Reigeluth, 2016, pág. 5), proponen dos tipos de escenarios que requieren diferentes de métodos para el diseño de instrucción con metodologías activas:

- Escenarios basados en diferentes enfoques de la enseñanza (medios): Juego de rol (role-playing), sinéctica, manejo del aprendizaje, instrucción directa, discusión, resolución de conflictos, aprendizaje entre iguales, aprendizaje experiencial, aprendizaje basado en problemas y aprendizaje por simulación.
- Escenarios basados en diferentes resultados de aprendizaje (fines): tales como: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis, evaluación, desarrollo afectivo, aprendizaje integrado.

Con base en los aspectos indicados antes, la actividad del estudiante, que le conduce al aprendizaje significativo, es la sumatoria de un conjunto de elementos que tienen como centro el modelo educativo y, como capa que le sigue, el diseño instruccional. Es posible diseñar un entorno virtual de aprendizaje, que fomente el aprendizaje personalizado, a partir de la planificación, desarrollo de materiales y evaluación de aprendizajes que conduzca a los fines deseados.



Conclusiones

El aprendizaje es una entidad ubicua y por tal razón, constituye el núcleo sobre el cual se sustenta cualquier sistema e-learning. En tal sentido, la significatividad del aprendizaje continúa siendo el eslabón que une la atención del estudiante con los contenidos y materiales que debe abordar.

Desde esta perspectiva, las principales conclusiones del estudio fueron las siguientes:

- Las características que identifican el diseño instruccional dinámico son: Centrado en creatividad, Metodologías activas y Proceso de planificación del diseño instruccional;
- El diseño instruccional dinámico hace alusión al desarrollo en la persona de características asociadas con la creatividad. Esta se concibe como acciones para la solucionar y resolver problemas. Por tanto, el diseño de los materiales amerita activar conceptos previos y la reflexión, además de contextualizar la realidad del estudiante;
- La planificación, preparación y desarrollo de los materiales es fundamental cuando se aspira desarrollar un diseño instruccional dinámico para la personalización del aprendizaje en entornos mediados por tecnología. En el proceso de diseño instruccional para el ambiente virtual es necesario tomar en cuenta la coherencia de los contenidos y su vinculación con las competencias, las estrategias metodológicas y las de evaluación.
- Los informantes sugieren la aplicación de la estrategia de Design Thinking para la elaboración de diseños instruccionales, aplicando las siguientes fases: descubrir de la gente (empatizar), encontrar patrones, idear posibles soluciones, prototipar modelos y, finalmente, evaluar.
- En la plataforma virtual se integran metodologías y tecnologías para el seguimiento inteligente de los resultados de aprendizaje y la data proveniente de interacciones del estudiante.
- La presencia ubicua del aprendizaje, el aprender con otros, el trabajo colaborativo son la base fundamental de un ecosistema tecnológico e-learning y favorece el diseño instruccional dinámico por cuanto integra la creatividad en el desempeño



y la personalización de los aprendizajes y, en consecuencia, el logro de aprendizajes significativos.

Citas

- Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición Y Retención del Conocimiento*. Madrid: Paidós Ibérica Ediciones S A.
- Cole, M., & Engeström, Y. (2001). Enfoque histórico-cultural de la cognición distribuida. En G. (Salomón, *Cogniciones distribuidas. Consideraciones psicológicas y educativas* (págs. 25-68). Buenos Aires: Amorrortu.
- Coll, C. (1996). *Constructivismo y educación escolar: Ni hablamos siempre de lo mismo, ni lo hacemos siempre desde la misma perspectiva epistemológica*. Anuario de Psicología. Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Coll, C. (19 de Julio de 2016). *La personalización del aprendizaje escolar, una exigencia de la nueva ecología del aprendizaje*. Obtenido de EDUforics: <http://www.eduforics.com/es/la-personalizacion-del-aprendizaje-escolar-una-exigencia-de-la-nueva-ecologia-del-aprendizaje/>
- Csiksentmihalyi, M. (1998). *Creatividad: El flujo y la psicología del descubrimiento y la invención*. Madrid: Paidós Ibérica.
- Dellinger, A., & Leech, N. (2007). *Toward a Unified Validation Framework in Mixed Methods Research*. *Journal of Mixed Methods Research*, 1 (4), 309-332. doi: 10.1177/15586898
- Guilford, J. P. (1986). *La naturaleza de la inteligencia humana*. Madrid: Paidós.
- Honey, P., & Mumford, A. (1989). *The manual of learning opportunities*. Madrid: Peter Honey.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The Knowledge Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Nueva York: Oxford University Press.
- Reigeluth, C. (2016). *Teoría instruccional y tecnología para el nuevo paradigma de la educación*. RED. *Revista de Educación a Distancia* (50), 1-20. Obtenido de http://www.um.es/ead/red/50/reigeluth_esp.pdf



REDIUNP
Revista Electrónica de Divulgación de Metodologías emergentes en el desarrollo de las STEM
De la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco/ Argentina
Aprobada en Consejo Directivo de la Facultad RCDIF-419-2018
ISSN 2683-8648



- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3-10. Obtenido de *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*.
- Vygotsky, L. (2003). *Desarrollo de las funciones psicológicas superiores*. Barcelona: Crítica.



Formación neurodidáctica de docentes como potencial para la educación STEM

Pérez Marrero Noelia de las Mercedes

Universidad de Holguín

noeliadelasmercedesp@gmail.com

Cuba

Ponce Reyes Sonia Aurora

Universidad de Holguín

soniap@uho.edu.cu

Cuba

Nivel educativo: Educación superior.

Resumen

La presente experiencia constituye una invitación académica sobre la importancia que se le concede a la formación neurodidáctica de docentes para la educación de la infancia y la adolescencia ante la educación STEM. Se realizan apreciaciones importantes alrededor de la cultura y ciudadanía digital como medio de motivación profesional y sus aportes para formación neurodidáctica de docentes. Se valora la integración interdisciplinar en cuanto a propiciar al docente una formación integral y su preparación metodológica para la resolución de problemas profesionales en los diversos contextos de actuación como ciudadano digital, necesitado de una cultura STEM, para el logro de una enseñanza desarrolladora para las matemáticas y las ciencias desde el empleo de la motivación escolar hacia el desarrollo del aprendizaje mediante el empleo de las tecnologías educativas. También se plantean los principales retos para lograr esta cultura y ciudadanía digital hacia la formación neurodidáctica de profesionales de la educación en función de una sociedad más sostenible, para lograr formar valores personales y el logro de una educación de calidad. Resulta una necesidad de urgencia la búsqueda de vías para favorecer la formación neurodidáctica de docentes desde una cultura y ciudadanía digital para la educación infantil y adolescencia ante la educación STEM. El objetivo fundamental de esta experiencia es la valoración crítica sobre esta problemática educativa en el uso adecuado de las tecnologías de la información y las comunicaciones en función de la educación STEM, desde la formación neurodidáctica de docentes con una cultura y ciudadanía digital que satisfaga el desarrollo del aprendizaje en esta nueva era digital, para solucionar problemas matemáticos y de las ciencias. La metodología empleada para la investigación es de enfoque predominantemente cualitativo, con el empleo del método Dialéctico- Materialista. Entre



los procedimientos empleados están el análisis-síntesis, estudio documental y el estudio de caso (situacional).

Palabras clave: Tecnología de la comunicación; Tecnología Educativa; Formación de docentes de primaria; Educación ciudadana; Enseñanza superior.

Abstract

This experience constitutes an academic invitation about the importance given to the neurodidactic training of teachers for the education of children and adolescents in the STEM education. Important appreciations are made around digital culture and citizenship, as a means of professional motivation and its contributions to the neurodidactic training of teachers. Interdisciplinary integration is valued in terms of providing teachers with comprehensive training and their methodological preparation for problem solving by professional in the various contexts of action as a digital citizen, needing a STEM culture, for the achievement of developmental teaching for mathematics and science from the use of school motivation to the development of learning through the use of educational technologies. The main challenges to achieve this culture and digital citizenship towards the neurodidactic training of education professionals based on a more sustainable society, to achieve the formation of personal values and the achievement of quality education are also raised. There is an urgent need to search for ways to favor the neurodidactic training of teachers from a culture and digital citizenship for early childhood education and adolescence in the face of the relevant use before STEM education. The fundamental objective of this experience is the critical assessment of this educational problem in the proper use of information and communication technologies in function of STEM education, from the neurodidactic training of teachers with a digital culture and citizenship that satisfies the development of learning in this new digital era. The methodology used for the research is predominantly qualitative, with the use of the Dialectical-Materialistic method. Among the procedures used are analysis-synthesis, documentary study and case study (situational).

Keywords: Communication technology; Educational Technology; Primary teacher training; Civic education; Higher level education.

Propósito:

El contenido de la experiencia su objetivo lo constituye una invitación a la comunidad académica, docentes y profesores universitarios de carreras de Ciencias Pedagógicas para la reflexión respecto a la mejora del conocimiento sobre la formación neurodidáctica de docentes dirigida hacia el desarrollo de la cultura y la ciudadanía digital para el logro de una educación de la infancia y adolescencia ante la educación STEM, su actualización con conocimientos vinculados al objeto de la profesión, y en relación con las políticas de la Educación y los intercambios académicos desarrollados entre Cuba y otros países de



América Latina, como Chile y Perú. En consecuencia existen limitaciones en el orden práctico que resultan insuficiencias que afectan la práctica educativa:

- Deficiente dominio y empleo de las tecnologías de la información y las comunicaciones para formar un conocimiento sobre la cultura y ciudadanía digital por parte del docente, para enfrentar el reto de la educación infantil y adolescencia ante la educación STEM de manera favorable en esta era digital.
- Insuficiencias en la formación neurodidáctica del docente desde la integración interdisciplinar y la innovación educativa en la formación inicial, del componente laboral para el desarrollo de habilidades y competencias digitales.

Descripción:

La necesidad de innovación e integración, constituye una estrategia maestra de investigación para la universidad cubana hoy “(...) con ajuste a las necesidades y demandas de la sociedad” (MES, 2015, p.3). En este sentido la Neurodidáctica en la formación de docentes, es una parte necesaria para la solución de problemas profesionales, en el desarrollo de habilidades, saberes y competencias profesionales para el empleo adecuado de la tecnología, dirigido hacia el contexto educativo escolar para el desarrollo de la educación STEM desde la motivación por el aprendizaje. La necesidad de la Neurodidáctica en función de este acertado uso de la tecnología deviene desde una mayor preparación y calidad del docente, desde la actualización digital, la alfabetización digital y el empleo de la tecnología en espacios educativos y el desarrollo de habilidades y competencias digitales. Es el caso de metodologías basadas en procesos de neurodidáctica, estrategias pedagógicas en programas de pregrado y postgrado basadas en Neurociencia y Neurodidáctica, estrategias neurodidácticas aplicadas por los docentes estudiantes en formación de carreras universitarias (Salamanca- Kacic, 2021; Urosa Sanz, 2021; Figueroa Molina et al., 2021 y Sotelo Martín, 2022). Se emplean métodos de carácter teórico y empírico que mediante su integración hacen posible la crítica científica a la literatura especializada que se relaciona con la formación neurodidáctica de docentes. El método análisis-síntesis, revisión documental y enfoque de sistema,



posibilitan establecer relaciones lógicas y generalizaciones teóricas y procesar la información.

El método hermenéutico contribuye a la interpretación de la información obtenida. El enfoque de sistema se emplea en el desarrollo de la investigación, para diseñar las posibles soluciones a los problemas planteados. Se emplea como método fundamental del nivel empírico el estudio de casos (situacional), que triangula métodos y técnicas tales como: observación científica de actividades docentes-metodológicas y extensionistas, revisión de documentos (planes y evidencias de trabajo metodológico, documentos normativos, diarios que contemplan experiencias pedagógicas y videos que contemplan experiencias pedagógicas con el uso de la tecnología).

Para dar solución a los problemas planteados se puso en práctica pedagógica una estrategia de formación neurodidáctica en la carrera de Licenciatura en Educación Primaria, de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Holguín, Cuba. La misma está sustentada en los resultados que se implementan sobre la Concepción de formación neurodidáctica de docentes para la carrera de Licenciatura en Educación Primaria, que constituye un aporte para la teoría pedagógica realizado por la autora en su tesis doctoral. El estudio de caso situacional se realizó en un período de un año académico comprendido entre los meses de Septiembre del 2019 al mes de Junio de 2020. El resultado de cómo se emplean los recursos tecnológicos en función de la cultura y ciudadanía digital puede influir tanto de manera positiva como negativa en una sociedad. Es por ello que la educación y los sistemas educacionales de la región deben tomar partida en cuanto a la formación de docentes desde la cultura digital y el empleo de esta con fines para educar la sociedad.

A medida que el perfeccionamiento curricular se desarrolla a nivel internacional en los diferentes sistemas educativos y en carreras universitarias, se conduce a la búsqueda del conocimiento de otras ciencias y disciplinas en los que debe formarse el futuro docente, en su relación con el objeto de trabajo que es precisamente la educación integral de la personalidad de cada individuo. Por consiguiente constituye una necesidad entender cómo aprende el cerebro humano desde la Neurodidáctica como disciplina emergente y sus aportes para la educación STEM desde la infancia y la adolescencia tanto en los



docentes en formación, como en los educandos para el desarrollo de habilidades y competencias digitales. Sin embargo, la formación neurodidáctica de docentes parte de reconocer que: constituye un proceso formativo sustantivo en ascendencia, al tener en cuenta el desarrollo del potencial cerebral, los motivos e intereses y las vivencias, cuyo valor permite el desarrollo de habilidades y competencias digitales que se requieren por los docentes para la educación STEM de niños y adolescencia ante los retos sociales y resolución de problemas matemático. Desde la comprensión de los procesos educativos y de enseñanza-aprendizaje, en su transferencia hacia el contexto educativo, en la formación de valores humanos que permiten desde los motivos, emociones e intereses la utilización adecuada la tecnología en general.

En esta dirección el contenido para la formación neurodidáctica, requiere un tratamiento metodológico y el enfoque profesional para la integración de asignaturas que se relacionen con las disciplinas privilegiadas en este, y actividades extracurriculares de carácter interdisciplinario, que favorezcan la formación inicial del docente en el dominio de saberes, procederes psicopedagógicos y didácticos que se correspondan con los intereses de los niños y adolescencia ante la educación STEM y la resolución de problemas matemáticos y el desarrollo del aprendizaje de la ciencia.

En esta relación cada disciplina establece nexos estrechos con el fin de lograr cambios en el docente en formación, de manera que se evidencie en sus modos de actuación una actitud ética responsable para asumir el reto de educar ante los desafíos. Ello implica que el docente identifique la asignatura Tecnología Educativa para dar solución a problemas profesionales que se relacionan con las principales problemáticas educativas que se relacionan con las habilidades tecnológicas para el desarrollo de la educación STEM y su transferencia hacia su desempeño laboral.

Valoración de la experiencia

La fundamentación de la experiencia que se realiza permite constatar que la Neurodidáctica en la formación de docentes, juega un papel esencial en el desarrollo de habilidades, saberes y competencias profesionales que se requieren para la solución de problemas profesionales mediante el empleo adecuado de la tecnología, en función del



empleo de las redes sociales. En este sentido se identifican limitaciones existentes, entre las que se destaca:

- Insuficiencias en la preparación y calidad del docente, desde la actualización digital, la alfabetización digital y el empleo de la tecnología desde las redes sociales en espacios educativos que limitan el desarrollo de habilidades y competencias digitales.

La estrategia que se ofrece consta de una estructura en etapas con sus respectivas acciones, que contribuyen a la integración de la relación interdisciplinar desde el empleo de la tecnología educativa para la formación neurodidáctica, desde la función docente - metodológica. Su instrumentación en la práctica educativa permite diagnosticar, proyectar, implementar y evaluar el proceso de formación neurodidáctica del docente en formación.

Citas

- Cuba. Ministerio de Educación Superior (MES). (2015). *Objetivos de trabajo de la organización para el año 2016*. La Habana: Félix Varela.
<https://www.dspace.uib.es>
- Cuba. Ministerio de Educación Superior (MES). (2016). *Plan de estudio de la Licenciatura en Educación Primaria (Plan de Estudio "E")*. La Habana, Cuba.
- Figueroa Molina, R., Bernal Martínez, M., Thorné Torné, R. (2021). *Neurodidactics as a main features of inclusive education training*. Universidad del Atlántico. Revista boletín REDIPE 10 (11): 126-144. ISSN 2256-1536
- Salamanca-Kacic, A. (2021). Estrategias Neurodidácticas de Enseñanza Aprendizaje para la Investigación Jurídica. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 11(1), 11-18. <https://doi.org/10.37843/rted.v11i1.142>
- Urosa Zanz, B. (2021). *Competencias emocionales de los docentes y estrategias neurodidácticas. Elementos claves en la formación del profesorado*.
<https://doi.org/10.14422/mis.v79.i154.y2021.009>



Prácticas educativas STEAM para la formación científica de alumnos pertenecientes a carreras del área de las ciencias exactas

Manganelli Silvina Betiana

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Instituto Tecnológico Universitario

smanganelli@fcen.uncu.edu.ar

silvina.manganelli@itu.uncu.edu.ar

Resumen

Las competencias requeridas por los ciudadanos para asumir un papel activo en la sociedad actual, son consideradas como competencias para el siglo XXI. Con el inicio de este siglo, los modelos educativos y los marcos de competencia se han ajustado y reformado para ayudar a insertar a los estudiantes en el ámbito profesional y apoyarlos durante toda la vida, de acuerdo con las demandas contemporáneas. Desde principios del presente siglo, diversos estudios están reflejando un descenso notable en la proporción de estudiantes que optan por las disciplinas científico-tecnológicas. En contraste con ello, se observa que está aumentando la demanda de profesionales cualificados en estos campos. Si ambas tendencias se mantienen, en un futuro cercano, el sistema educativo no va a formar todas las personas que se precisan para cubrir estas necesidades del mercado.

Por estos motivos, el desarrollo de programas o iniciativas que fomenten y desarrollen las vocaciones científico-tecnológicas y, en general, las habilidades y competencias relacionadas con la innovación, se han convertido en uno de los objetivos fundamentales de la planificación educativa. En este contexto es donde se ubica la educación STEAM.

Palabras Claves: stem, steam, maker, enseñanza de las ciencias, ECBI.

Abstract

The skills required by citizens to assume an active role in today's society are considered skills for the 21st century [1]. With the beginning of this century, educational models and competency frameworks have been adjusted and reformed to help insert students in the professional field and support them throughout their lives, in accordance with contemporary demands. Since the beginning of this century, various studies are reflecting a notable decrease in the proportion of students who choose scientific-technological disciplines. In contrast to this, it is observed that the demand for qualified professionals in these fields is increasing. If both trends continue, in the near future, the education system will not train all the people needed to meet these market needs.



For these reasons the development of programs or initiatives that promote and develop scientific-technological vocations and, in general, skills and competencies related to innovation, have become one of the fundamental objectives of educational planning. STEAM education is located in this context.

Keywords: stem, steam, maker, science education, ECBI

Introducción:

Las profesiones, negocios y oportunidades laborales más valiosas en las próximas décadas están relacionadas con ciencia, tecnología, ingeniería y matemática (STEAM), por lo cual gran parte de los estudiantes se desempeñarán en profesiones y labores STEAM que hoy en día no existen. ¿Cómo se puede educar a los jóvenes en temas que hoy se desconocen y prepararlos para tomar puestos y carreras que aún no se han inventado?

Por otro lado desde principios del presente siglo, diversos estudios están reflejando un descenso notable en la proporción de estudiantes que optan por las carreras científico-tecnológicas. En contraste con ello, se observa que está aumentando la demanda de profesionales cualificados en estos campos. Si ambas tendencias se mantienen, en un futuro cercano, el sistema educativo no podrá formar todas las personas que se precisan para cubrir las necesidades del mercado [1] [2]

El presente proyecto plantea la necesidad de ampliar las prácticas educativas, las cuales deberían incluir el desarrollo de proyectos tecnológicos interdisciplinarios STEAM

La educación STEAM se podría enmarcar dentro del aprendizaje basado en problemas o proyectos (ABP), con la particularidad de que la solución al problema planteado suele ser un objeto tecnológico (un dispositivo, un programa, etc.) [4] [5] Entre las metodologías activas, las más adecuadas para el desarrollo de las competencias STEAM son: el trabajo por proyectos, el movimiento maker y el pensamiento computacional como estrategias de enseñanza aprendizaje.

Se trata de proyectos interdisciplinarios, que abarcan dos o más espacios curriculares del área de las ciencias, sumados a las áreas propias de STEAM. Los alumnos parten del un problema, para resolverlo, primero lo cuestionan, formularán preguntas, de esas preguntas, obtendrán una idea que se convertirá en hipótesis. Luego llevarán a cabo una experimentación científica con el objeto de probar su hipótesis, realizarán mediciones,



indagaciones, hasta convertir su idea original en un producto que puede ser lógico (programa o aplicación) o físico (dispositivo)

Esta propuesta tiene como objetivos:

- Estimular el desarrollo de competencias científicas, digitales, y las necesarias para abordar los desafíos del siglo XXI.

Desarrollar en los estudiantes habilidades transversales como: la investigación, el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad, la comunicación y la colaboración. Como un subgrupo de habilidades se encuentra el Pensamiento Computacional, una práctica intelectual muy importante en el desarrollo de las competencias, habilidad necesaria para una sociedad cada vez más tecnológica.

- Afianzar los conceptos y contenidos de los espacios curriculares involucrados en la actividad para llevar a cabo la experiencia científica propuesta.

De forma adjunta, la propuesta, tiende también a contribuir al aumento de la motivación de los estudiantes, el deseo de aprender y a otorgar un mayor dinamismo a la planificación áulica, al considera la tecnología como el idioma global del futuro, ya que la digitalización está y estará muy presente en el día a día de todos, y tendrá un fuerte impacto tanto en el desarrollo personal como profesional de los estudiantes.

Metodología de investigación

La investigación presenta un diseño pre experimental, de tipo cuantitativo

La estrategia de recolección de datos se realiza a través de una Prueba o Pretest

La Prueba Piloto se lleva a cabo con alumnos del ciclo básico de carreras del área de las ciencias exactas, alumnos de Geología.

La estrategia para llevar a cabo el análisis de resultados se realiza a través de una PostPrueba o Posttest

La adición de la prueba previa o pre test ofrece una ventaja, ya que es posible analizar el puntaje-ganancia (la diferencia entre las puntuaciones del pre prueba y la post prueba).



Resultados

Los resultados finales mostraron un aumento en las competencias científicas de los alumnos involucrados en la propuesta

Para medir el grado de fiabilidad de los instrumentos utilizados, Pre y Post Test, se utilizó el coeficiente de alfa de Cronbach. El valor de $\alpha = 0,70$ indica que los resultados, respecto a los 15 ítems considerados, se encuentran correlacionados de manera fiable y aceptable.

Conclusiones

Si bien la experiencia fue satisfactoria, considero que son varios los aspectos que podrían mejorarse para obtener resultados más certeros. Estos son:

- Realizar la experiencia con un mayor número de alumnos
- Realizar la experiencia con un grupo más heterogéneo.

Desarrollo:

Los objetivos STEAM requieren el desarrollo de la competencia científica y la competencia tecnológica y es, desde la didáctica de las ciencias donde se pueden hacer aportaciones. La emergencia de espacios y proyectos STEAM genera la necesidad de evaluar qué aportaciones a las distintas dimensiones de la competencia científica y tecnológica realizan esas actividades y de qué modo pueden convertirse en vías para su despliegue [4].

La enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI) propone que el alumnado aprenda ciencias emulando el proceso investigativo que sigue la ciencia para crear conocimiento: formular una pregunta investigable, diseñar experimentos y/o recoger y analizar datos, sacar conclusiones de datos, formular una explicación [6].

Esta propuesta incorpora el uso de una TIC muy emblemática dentro del mundo maker, la plataforma de hardware de código abierto, Arduino. Se trata de un proyecto tecnológico que involucran metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas, el movimiento maker y el pensamiento computacional. En esta práctica participan dos espacios curriculares, para lograr la articulación e integración necesaria, se revisaron los descriptores, programas y planificación educativa de los espacios involucrados, con el

Número Especial de la Revista Electrónica de divulgación sobre metodologías STEM, dedicado al Simposio STEM Miami 2022. Organizado por Broward International University.
ISSN: 2683-8648.



objeto de seleccionar una temática en común, que permitiera el desarrollo de una práctica que aborde los contenidos curriculares, objetivos de aprendizaje y competencias deseadas para ambas cátedras.

A continuación se describe una actividad STEAM basada en la indagación y la experimentación científica.

Actividad *STEAM* propuesta

1.1. Actividad *STEAM* propuesta

Problema:

La situación hídrica en Mendoza es crítica desde hace ya 12 años. Las características climatológicas de la región, las pocas lluvias y nevadas en la temporada invernal y el bajo nivel de sus reservas para abastecer a la población cuando comienza el verano son una constante en la provincia. A ese marco poco alentador se le suma la falta de conciencia colectiva por el uso de este recurso tan valioso.

Respecto al riego de las plantas, de qué manera piensas podrías colaborar con esta problemática? ¿Que aporte podría sumar a la conciencia colectiva?

Objetivos de la actividad:

- Fortalecer la apropiación de los contenidos necesarios para lograr los objetivos de aprendizaje planteados en la unidad temática a la cual pertenece la experimentación científica propuesta.
- Estimular vocaciones STEAM en los alumnos

Espacios Curriculares integrados

- Ciencias de la Tierra
 - ✓ Unidad 2: Climatologías, geomorfología y pedología
Subunidad: Pedología, la formación y estructura del suelo.
- Unidad 4: Protección ambiental y riesgos naturales.
 - ✓ Subunidad: Riesgo Hídrico



- Informática
 - ✓ Unidad 6: Procesador de textos científicos: Lyx o Látex
 - ✓ Unidad 7: Nuevas herramientas tecnológicas aplicadas a la ciencia
- Subunidad: Herramientas aplicadas a la investigación y/o simulación

El tema de la clase común a las 4 unidades de los espacios curriculares mencionados, será Interpretación del contenido de humedad del suelo para evitar riego excesivo

1) EXPLORACIÓN DEL PROBLEMA. INMERSIÓN.

FASE I CREATIVA “LA IDEACIÓN”

En este momento surgen de la imaginación de los alumnos muchas preguntas y muchas ideas, mientras más mejor. Se pretende que no estén filtradas y que el proceso creativo se estimule con alguna dinámica previa que abra espacio a la *imaginación*, como la técnica del *pensamiento lateral*.

Para registrar, publicar y compartir las preguntas con los compañeros y docente de la materia, se utilizó la aplicación, *Jamboard*, pizarra en la nube.

Entre todas las ideas propuestas, hubo un común denominador, *el uso de sensores de humedad para evitar riego excesivo*

Formulación de la hipótesis

La primera tarea de esta actividad consistió en que el alumno formule su hipótesis. Cada alumno formuló su propia hipótesis.

Hipótesis: -----

2) OBJETIVOS – SABERES - PRODUCTO FINAL - CRONOGRAMA

A continuación recordamos los objetivos y saberes de aprendizaje que plantea esta actividad para los alumnos.

Objetivos:

- ✓ Demostrar que su hipótesis es verdadera.
- ✓ Proponer una solución tecnológica al problema planteado

Número Especial de la Revista Electrónica de divulgación sobre metodologías STEM, dedicado al Simposio STEM Miami 2022. Organizado por Broward International University.
ISSN: 2683-8648.



Saberes:

✓ Resolver situaciones problemáticas que demanden el estudio de variables del suelo, a través de una solución que involucre recursos tecnológicos

A continuación desarrollamos un cronograma de las tareas previas que lo conducirán a la producción final. Utilizamos la herramienta diagramas de Gantt de Canvas, para determinar el cronograma actividades, tareas y subtareas con fechas límites.

3) EXPERIMENTACIÓN

Uno de los experimentos propuestos *para evitar riego excesivo haciendo uso de sensores de humedad* fue, utilizar 3 envases con tierra que simularan macetas

Se utilizaron 3 envases con tierra que simulaban macetas, se les colocó la misma cantidad de tierra a los tres. Dos de los envases con tierra fueron impregnados con agua (100ml). En resumen se realizaron 3 tratamientos:

- Tratamiento 1: Envase con tierra y cubierta de plástico
- Tratamiento 2: Envase con tierra y sin cubierta
- Tratamiento de Control: Envase con tierra (sin agregar agua)

Con tratamiento nos referimos a alguna variante que aplicamos a nuestros grupos de vasos, en este caso la condición con/sin tapar con plástico.

Entonces la variable a medir será.....



Fig. 1. Materiales para los experimentos

Se esperaba una mayor humedad en el envase con el tratamiento de tapa de plástico, esto porque en principio evita transpiración.

Número Especial de la Revista Electrónica de divulgación sobre metodologías STEM, dedicado al Simposio STEM Miami 2022. Organizado por Broward International University.
ISSN: 2683-8648.



Cabe aclarar que solo taparon el envase durante 8hs, durante la noche, es decir de 00:00 a 8:00

De esta manera al llevar a cabo las mediciones correspondientes, se logró una lectura de mayor humedad en el envase que se mantuvo tapado con plástico durante la noche (8hs)

a) ***Mediciones***

La siguiente tarea que realizaron fue hacer las mediciones correspondientes, es aquí donde se introdujo la placa Arduino y un sensor de humedad, para poder determinar cuanta humedad contenía la tierra.

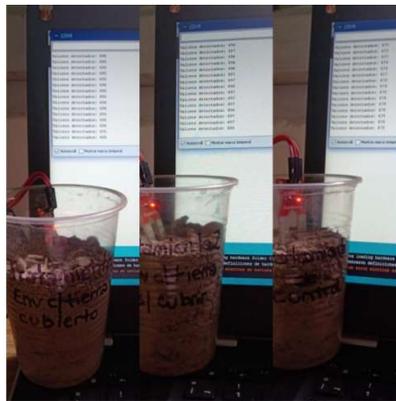


Fig2. Testeo de humedad con Arduino

b) ***Creando código con Arduino***

En la cuarta tarea desarrollaron el código o programa en Arduino correspondiente para llevar a cabo la lectura del testeo de humedad

c) ***Registro y evaluación de mediciones***

En la quinta tarea registraron las lecturas, compararon las mediciones efectuadas en cada momento del día. Armaron una tabla para almacenar el registro de todas las mediciones efectuadas en cada momento del día, durante una semana. Acompañaron con fotos y anotaciones escritas en su cuaderno de campo o agenda online, volcaron cada una de las mediciones efectuadas.



Tabla 2. Humedad retenida en cada tratamiento

Tratamiento	Humedad Retenida
Tratamiento 1	2614
Tratamiento 2	2615
Tratamiento 3	478

d) Emisión de juicios y conclusiones, redacción de un informe en un procesador científico

Los alumnos reflexionaron sobre las mediciones efectuadas, y sobre sus hallazgos. Realizaron observaciones, comparaciones, analogías, clasificaciones y finalmente emitieron juicios y conclusiones, las cuales volcaron a un informe.

e) Retos científicos y tecnológicos

Finalmente se propusieron varios retos o desafíos a los alumnos, tanto científicos como tecnológicos.

Retos científicos

- Medir en días de mucho sol o mucho calor ¿Se observan grandes diferencias en la variable a medir? Regístrelas
- Medir en días de viento, nublados. ¿Qué cambios observa? Regístrelos
- Comparar el suelo en el jardín y el suelo en una maceta ¿hay diferencias y que explican esas diferencias?
- ¿Se esperarían obtener resultados diferentes si los envases de tierra tuvieran una planta?
- Ahora compare medir al sol, con medir a la sombra ¿Qué cambios observa? Regístrelos

Retos tecnológicos

- Imagine que debe viajar o por alguna circunstancia no podrá regar sus plantas durante un tiempo. Desarrolle un programa en Python que determine la **cantidad de agua** necesaria que necesitaría para mantener hidratada una planta, según la cantidad de días que estará afuera de vacaciones. Tenga en cuenta todas las variables necesarias para resolver este desafío y poder determinar la cantidad de agua necesaria para hidratar a la planta durante los días que usted estará de viaje.



4) PRODUCTO FINAL – REFLEXIÓN - DIVULGACIÓN

Finalmente los alumnos desarrollaron un resumen científico, con lo aprendido en las indagaciones efectuadas en la actividad propuesta. Sumaron a este artículo científico, las respuestas a las preguntas formuladas en desafíos, también se incorporaron los resultados obtenidos en los retos, tanto los científicos como los tecnológicos. Esta documentación servirá a futuros estudiantes abordar las conclusiones obtenidas.

Para la presentación final, utilizaron un presentador de diapositivas como Google Slides, con su plantilla *proyecto de ciencias de Google* para llevar a cabo la exposición y discurso del trabajo de investigación efectuado sobre Riesgo Hídrico, Riego de Plantas y Testeo de Humedad. La plantilla permite explicar un proyecto de ciencias, desde la hipótesis inicial hasta la exposición de los datos del experimento y las conclusiones a las que has llegado.

Conclusiones

A continuación se detalla el instrumento de evaluación utilizado en el experimento para llevar a cabo el pre y pos test. Dicho instrumento se diseñó tomando como base los Items liberados de PISA 2015 [7]. Mediante este instrumento se explora la competencia científica del alumnado. Como mencionamos previamente se ha tomado como base la definición de competencia científica del informe PISA 2006, que puede caracterizarse por cuatro aspectos interrelacionados capacidades, conocimientos, áreas de aplicación y actitudes; y se han seleccionado algunas pruebas de dicho informe[8][9]. Consecuentemente, para la elaboración de dicho instrumento se han adaptado dichas pruebas, se han seleccionado los indicadores adecuados a cada competencia y se han incorporado los ítems liberados correspondientes, conforme a lo que mide o evalúa el indicador.

En ellas se solicita al alumnado la escritura e interpretación del lenguaje simbólico de los conocimientos y el uso de modelos de representación y se exploran determinadas capacidades y conocimientos del alumnado.



El cuestionario de competencia científica elaborado, consistió en 15 preguntas, divididas en 12 temas. Teniendo en cuenta PISA 2015 [7] estos temas fueron seleccionados debido a que las áreas de aplicación (biología, física, geología, química, tecnología).

Los criterios de corrección

Para la validez interna en el diseño del instrumento de evaluación de competencia científica, para confirmar que efectivamente mide las competencias científicas: explicar fenómenos científicamente, evaluar y diseñar la investigación científica, interpretar datos y pruebas científicas, se solicitó a un grupo de expertos de nuestras cátedras que leyeran y consideraran los textos que se evalúan en cada ítem y sus correspondientes claves de corrección.

Entre los métodos más habituales para medir el grado de fiabilidad de los instrumentos se ha optado por el alfa de Cronbach. El valor de $\alpha = 0,70$ indica que los resultados, respecto a los 15 ítems considerados, se encuentran correlacionados de manera fiable y aceptable.

Estrategia de análisis de la información

Las categorías «puntuación máxima», «puntuación parcial» y «sin puntuación» dividen las respuestas de los alumnos en tres grupos, según la capacidad que demuestren a la hora de responder a la pregunta formulada. Una respuesta calificada con una «puntuación máxima» no indica que la respuesta sea absolutamente correcta en términos científicos, pero sí que se posee el nivel adecuado de comprensión del tema para un alumno universitario científicamente competente.

Las respuestas menos elaboradas, o con un menor grado de corrección, pueden obtener una «puntuación parcial», mientras que las preguntas cuyas respuestas son incorrectas, irrelevantes o que no se contestan, quedarán registradas bajo la categoría «sin puntuación».

La puntuación posible de las preguntas construidas cerradas o de opción múltiple oscila entre 0 y 1 puntos. Las preguntas construidas abiertas que pueden tener distintos niveles de corrección tendrán diferentes puntuaciones entre 0, 1 y 2 puntos.



Se considera que las personas poseen diversos grados de competencia científica y no que posean o carezcan de competencia científica en términos absolutos [10]. Por ejemplo, un estudiante con un nivel de competencia menos desarrollado puede ser capaz de recordar conocimientos científicos sencillos y de emplear conocimientos científicos de uso corriente para sacar y evaluar conclusiones. En cambio, un alumno con un nivel de competencia científica más avanzado podrá crear y emplear modelos con objeto de hacer predicciones y dar explicaciones, analizar investigaciones científicas, relacionar entre sí datos que puedan constituirse en pruebas, evaluar explicaciones alternativas de un mismo fenómeno y exponer sus conclusiones con precisión.

Para el análisis del Rendimiento total de competencia científica (RTCC), se consideró como línea de base o promedio el 50% del total de la puntuación, si todas las respuestas hubieran obtenido la puntuación máxima. Es decir, sobre un total de 15 preguntas, cuya máxima valoración es de 1 punto en 12 ítems y 2 puntos en 3 ítems, suman 18 puntos (100%), se fijó entonces en 9 puntos (50%) la calificación deseable para el nivel medio de rendimiento.

Para las diferentes competencias se estableció como línea de base o promedio el 50% del total de la puntuación de cada una de ellas, si todas las respuestas hubieran obtenido la puntuación máxima. Es decir, para:

- Explicar fenómenos científicos (EFC), sobre un total de 5 preguntas, cuya máxima valoración es de 1 puntos cada una y suman en total 5 puntos (100%), se fijó en 3 puntos (60%) la calificación deseable para el nivel medio de rendimiento.
- Evaluar y diseñar la investigación científica (EyDIC), sobre un total de 5 preguntas, cuya máxima valoración es de 1 puntos cada una y suman en total 5 puntos (100%), se fijó en 3 puntos (60%) la calificación deseable para el nivel medio de rendimiento.

Interpretar datos y pruebas científicas (IPC) sobre un total de 5 preguntas, cuya máxima valoración es de 1 puntos cada una, en dos preguntas y de 2 en tres preguntas, suman en total 8 puntos (100%), se fijó en 4 puntos (50%) la calificación deseable para el nivel medio de rendimiento.



Para comunicar los resultados mediante categorías, se llevó a cabo una adaptación al procedimiento de evaluación cualitativa y comunicación en porcentajes propuesto por Biggs [10]. De acuerdo con este criterio, se presentan los niveles de competencia científica según los rangos de puntuaciones obtenidos, expresados en porcentajes, de la siguiente manera:

- Nivel máximo, entre 80%. Y 100%
- Nivel medio, de 60 a 80%.
- Nivel bajo, menor que 60%.

A continuación se explica con mayor detalle el instrumento de evaluación basado en los Items liberados de PISA 2015. Este instrumento comprende:

COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

- Explicar fenómenos científicamente
- Evaluar y diseñar la investigación científica
- Interpretar datos y pruebas científicas

INDICADORES

Explicar fenómenos científicamente

- Recordar y aplicar el conocimiento científico apropiado
- Identificar, utilizar y generar modelos explicativos y representaciones
- Realizar y justificar las predicciones adecuadas
- Ofrecer hipótesis explicativas
- Explicar las implicaciones potenciales del conocimiento científico para la sociedad

Evaluar y diseñar la investigación científica

- Identificar la pregunta o idea que está siendo (o podría haber sido) explorada o probada en un estudio científico.
- Distinguir preguntas que es posible investigar científicamente
- Proponer una manera de investigar una pregunta científica determinada
- Evaluar maneras de investigar una pregunta científica determinada
- Describir y evaluar una variedad de formas que las personas científicas usan para asegurar la fiabilidad de los datos y la objetividad y generalización de las explicaciones.



Interpretar datos y pruebas científicas

- Transformar los datos de una representación a otra
- Analizar e interpretar los datos y extraer conclusiones adecuadas
- Identificar supuestos, evidencias y razonamientos en textos relacionados con la ciencia
- Distinguir entre argumentos que se basan en evidencia científica y teoría, y aquellos basados en otras consideraciones
- Evaluar argumentos científicos y evidencias de diferentes fuentes.

Citas

Competencias del siglo XXI en proyectos co-tecnocreativos

https://www.researchgate.net/publication/323549661_Competencias_del_siglo_XI_en_proyectos_co-tecnocreativos

El desafío de las vocaciones STEM, <https://www.digitales.es/wp-content/uploads/2019/09/informe-el-desafio-de-las-vocaciones-stem-digital-af.pdf>

Sánchez Ludeña, E. La educación STEAM y la cultura «maker». Padres Y Maestros / Journal of Parents and Teachers, (379), 45-51(2019).

Domènech-Casal, J. Aprendizaje Basado en Proyectos en el marco STEM. Componentes didácticos para la Competencia Científica. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 2(2), 29-42 (2018).

4. Grimalt-Álvaro, C. y Couso, D. (2022). ¿Qué sabemos del posicionamiento STEM del alumnado? Una revisión sistemática de la literatura. *Revista de Investigación Educativa*, 40(2), 531-547

Domènech Casal, J. STEM: Oportunidades y retos desde la Enseñanza de las Ciencias, *Universitas Tarraconensis. Revista de Ciencias de la Educación*, 155-168 (2019)

Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2015). Preguntas Liberadas PISA. Preguntas PISA en Ciencias. *Educalab.es*. Recuperado de: <http://educalab.es/inee/evaluaciones-internacionales/preguntas-liberadas-pisa-piaac/preguntas-pisa-ciencias/biologia>. Última consulta: 21 de enero de 2022.

OCDE (2002). Muestra de reactivos empleados en la evaluación PISA 2000. *Aptitudes Para Lectura, Matemáticas y Ciencias*. México: Editorial Santillana. S.A. OCDE

Número Especial de la Revista Electrónica de divulgación sobre metodologías STEM, dedicado al Simposio STEM Miami 2022. Organizado por Broward International University. ISSN: 2683-8648.



- (2004). Marcos teóricos de PISA 2003: la medida de los conocimientos y destrezas en matemáticas, lectura, ciencias y resolución de problemas. Madrid: MEC e INECSE.
- OCDE (2006). PISA 2006: Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura. Disponible en línea: Última consulta: 20 de enero de 2022.
- Bybee, R. W. (1997). Achieving scientific literacy: from purposes to practices. Portsmouth NH: Heinemann.



Tendencias de enseñanza de educación científica mediada por las tecnologías en educación infantil

Pino Perdomo Felipe Mauricio

Corporación Universitaria Minuto de Dios UNIMINUTO

fpino0329@gmail.com, fpinoperdom@uniminuto.edu.co

Resumen

El desarrollo de la educación científica en la educación preescolar se ha convertido en una necesidad, así como el acompañamiento de las tecnologías en una oportunidad de aprendizaje, mejora continua y contextualización de la práctica docente en educación infantil. La presente investigación busca identificar las tendencias de formación en competencias científicas en educación infantil mediadas por la tecnología educativa. Se parte del enfoque cualitativo, se realizó una revisión documental en la base de datos SCOPUS con las palabras de búsqueda "early AND childhood AND science AND education AND educational AND technology" y el filtro el filtro "Source type" encontrándose 55 documentos de los cuales 30 cumplieron con los criterios de prevalencia. Se resaltan las tendencias del uso de STEM en la educación infantil, estrategias enfocadas en el modelo STEAM, ingeniería, robótica y la asistencia computarizada, los diseños basados en la investigación, los proyectos y diseños basados en el aprendizaje.

Palabras Claves: Educación infantil, educación científica, tecnología de la educación

Abstract

The development of science education in preschool education has become a necessity, as well as the accompaniment of technologies in an opportunity for learning, continuous improvement and contextualization of teaching practice in early childhood education. The present research seeks to identify the trends of formation in scientific competencies in early childhood education mediated by educational technology. It is based on a qualitative approach, a documentary review was carried out in the SCOPUS database with the search words "early AND childhood AND science AND education AND educational AND technology" and the filter "Source type", finding 55 documents of which 30 met the prevalence criteria. It highlights trends in the use of STEM in early childhood education, strategies focused on the STEAM model, engineering, robotics and computerized assistance, research-based designs, project and learning-based designs.

Keywords: early childhood education, science education, educational technology



Introducción:

A nivel general en el contexto colombiano desde el Ministerio de Educación Nacional las competencias son entendidas como “el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes que desarrollan las personas y que les permiten comprender, interactuar y transformar el mundo en el que viven” (Ministerio de Educación Nacional, 2010. p.6). Es así como bajo el enfoque del desarrollo por competencias el conocimiento del mundo por parte del infante debe potenciarse y dirigirse desde la labor del maestro hacia el desarrollo integral del estudiante. Se entienden las competencias en la educación infantil para el marco educativo colombiano como la “capacidad general que se concreta en el ejercicio de procedimientos o ‘haceres’ refinados, que, en su conjunto, les permiten construir un ‘saber hacer’ y más adelante un ‘poder hacer’ cada vez más sofisticado y específico” (Ministerio de Educación Nacional, 2009. p. 21). La anterior definición enmarca los niveles de desarrollo biológico, psicológico y social del estudiante.

En el marco de referencia de las competencias dado anteriormente, se enmarcan distintos tipos de competencias en la educación infantil, para el presente caso las competencias científicas en el desarrollo infantil se basan en el desarrollo del pensamiento científico del estudiante de preescolar con base en las funciones cognitivas: formulación de hipótesis, capacidad de inferencia y, clasificación (Ministerio de Educación Nacional, 2010). Ahora bien a nivel de educación infantil la propuesta del MEN (2016) enmarcada en la exploración del medio se convierte en una oportunidad para a través de la manipulación, la observación, la experimentación, la expresión verbal y de expresión de lenguajes artísticos desarrollar las mencionadas competencias.

A partir de lo hallado por Pino (2022) con respecto a las estrategias TIC en educación infantil se evidencian beneficios y potencialidades en el uso y aplicación, son utilizadas las estrategias TIC como medio de alfabetización cultural de los estudiantes (Masoumi, 2015), se relacionan a los docentes con contenidos de apoyo de uso de TIC y necesidades de aprendizaje individual y se respalda el desarrollo de las competencias básicas en los estudiantes así como el uso de contenidos de apoyo para necesidades de aprendizaje (Kerckaert, Vanderlinde y van Braak, 2015). Es así como en los procesos didácticos de la educación infantil se hace necesario la apropiación didáctica de desarrollo y uso de



Ambientes Virtuales de Aprendizaje, Objetos Virtuales de Aprendizaje, entornos de aprendizaje digital, alfabetización digital y el diseño e implementación de propuestas basadas en el desarrollo de competencias para las ciencias, la tecnología, la ingeniería, el arte y las matemáticas.

Metodología

Metodológicamente la investigación se desarrolló bajo el enfoque cualitativo, el cual se caracteriza por la comprensión del fenómeno (Hernández y Mendoza., 2018) desde el estudio de caso particular (Creswell & Poth, 2016). Se utilizó como método la revisión sistemática o metaanálisis en fases y con base en el modelo PRISMA (Page et al., 2021). Se realizó una búsqueda en la base de datos SCOPUS caracterizándose título del artículo, resumen y palabras claves con los siguientes criterios de búsqueda TITLE-ABS-KEY (early AND childhood AND science AND education AND educational AND technology), a su vez se filtró por el tipo de documento definiendo que fueran solo artículos publicados en revistas. (Source type: Journal).

A partir de los documentos seleccionados se realizó un análisis bibliométrico de los artículos teniendo en cuenta que se relacionen con educación infantil, educación científica y tecnología educativa. De los documentos seleccionados se categorizó hermenéuticamente cada documento a partir de la categoría “Estrategias de enseñanza” desde el programa Atlas Ti para su posterior representación a través de redes semánticas. Como segunda fase se procedió a exportar la información en formato .CSV de citación, de resúmenes y palabras claves de los documentos incluyendo referencias para el posterior análisis a través del software de construcción y visualización VOSVIEWER para generar las redes bibliométricas a partir de la coocurrencia y año de publicación

Desarrollo

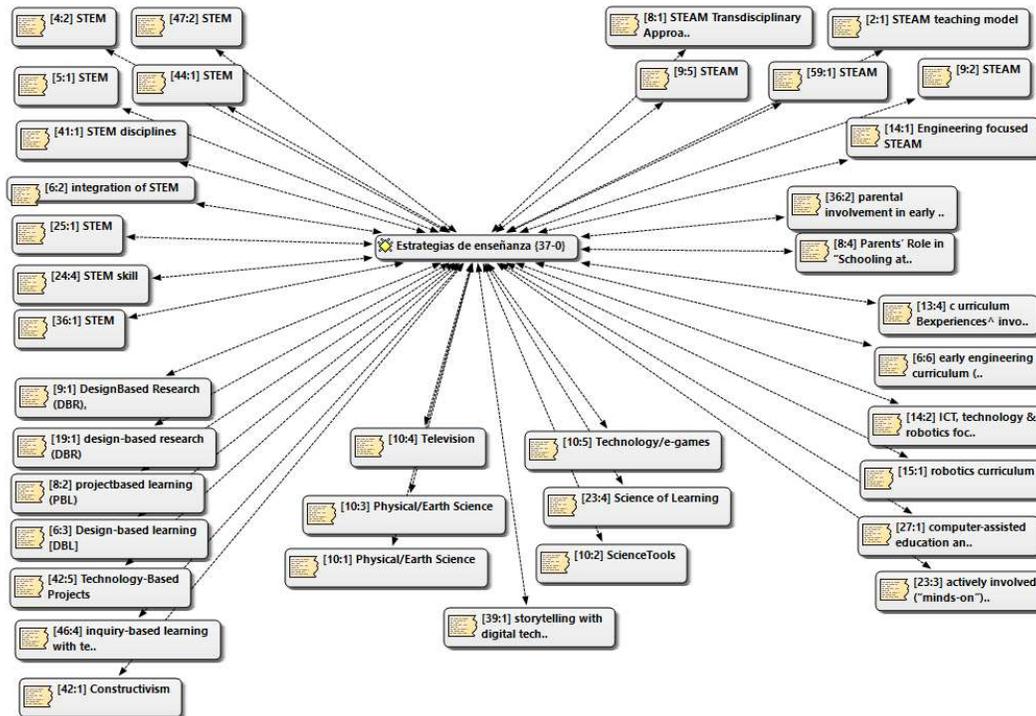
Fase 1. La exploración en la base de datos SCOPUS se dió en la búsqueda de título del artículo, resumen y palabras claves con los siguientes criterios de búsqueda TITLE-ABS-KEY (early AND childhood AND science AND education AND educational AND technology). Se obtuvieron 93 documentos a los cuales se les aplicó el filtro “Source



type” excluyendo todos aquellos documentos que no fueran publicados en revista científica quedando así 55 documentos para el inicio del proceso de sistematización descrito a continuación:

Fase	Inclusión	Exclusión
	Registros o citas identificadas Bases de datos: (n:1) Registros: (n:55)	Citas eliminadas antes del cribado: (n:0)
	Registros o citas cribados: (n:55)	
	Publicaciones buscadas para su recuperación: (n:55)	Publicaciones no recuperadas: (n:4)
Elegibilidad	Publicaciones evaluadas para su elegibilidad: (n:51)	Publicaciones excluidas: (n:21) Razón 1 .la población objeto no coincide. Razón 2. No cumple con los criterios de relación educación infantil, educación científica y tecnologías educativas.
Inclusión	Publicaciones analizadas: (n: 30)	

A partir de los resultados obtenidos se realizó un análisis hermenéutico de los 30 documentos categorizados. En el proceso de caracterización se definieron las categorías “Estrategias de enseñanza”, y “recursos didácticos” caracterizados en las siguientes redes semánticas:

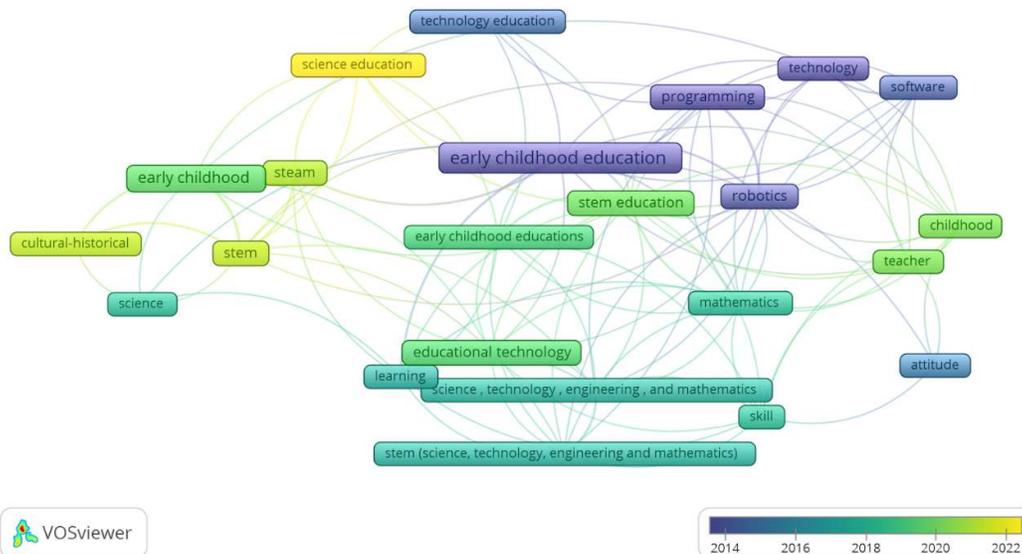


Con respecto al análisis realizado se evidencia una fuerte tendencia a el uso de las estrategias STEM en la educación infantil (MacDonald et al., 2021; Stephenson et al., 2021; Çetin & Demircan, 2020; Jamali et al., 2022; Jung & Won, 2018; Bagiati, & Evangelou, 2015; Fleer, 2021, Aladé et al., 2016; López, y Cabello, 2022), seguida de estrategias enfocadas en el modelo STEAM (Haas et al, 2022; Kim & Song, 2017; Espigares-Gámez et al., 2020; Cabello et al., 2021; Ng et al., 2022). Se destacan estrategias curriculares enfocadas en la innovación con e-portafolios (Habeeb & Ebrahim, 2019), robótica (Ng et al., 2022; Sullivan & Bers, 2019) y tecnología educacional con base en aplicaciones o e-books (Hirsh-Pasek et al., 2015; Wu, 2019). A su vez desde el enfoque pedagógico se destacan los diseños basados en la investigación (Espigares-Gámez et al., 2020; Kewalramani & Veresov, 2022), los proyectos y diseños basados en el aprendizaje (Haas et al, 2022; Bagiati, & Evangelou, 2015), así como la tecnología basada en proyectos y los modelos constructivistas de formación Keengwe & Onchwari, 2009). En menor medida se observan herramientas de la ciencia propiamente dicha con base en temas específicos (Gerde et al., 2021; Hirsh-Pasek et al., 2015) y los espacios de



historias construidas a partir de la tecnología. (Rahiem, 2021). Finalmente es de resaltar el papel de los padres y/o figuras parentales en los procesos de apropiación científica a través de la tecnología en diversos espacios (Haas et al, 2022; López, & Cabello, 2022).

Fase 2. A partir del software de construcción y visualización VOSVIEWER se realizó un análisis por coocurrencia analizando todas las palabras claves como unidad de análisis y bajo el método de conteo total. Se selecciona un nivel de ocurrencia de mínimo 2 palabras. Encontrando 23 de 127 palabras que cruzan el umbral. Se excluyen las siguientes palabras por no ser de relevancia para el estudio: human, child, education, article, infant, male, human experiment, gender, humans.



Se analizaron los clústeres de coocurrencia con respecto a la publicación en el tiempo en los últimos 8 años, se puede interpretar que en la actualidad existe una fuerte tendencia a la educación científica con base en el modelo STEM y STEAM teniendo en cuenta el contexto y basado en el desarrollo de competencias. Se evidencia que, si bien es cierto los trabajos de enseñanza científica con base en la robótica, el lenguaje de programación y el uso de software han sido publicados anteriores al año 2016, su volumen y aportes siguen siendo de significancia.



Conclusiones

El análisis hermenéutico permitió evidenciar que existe una fuerte tendencia en la literatura académica en el desarrollo de competencias científicas a través del modelo STEM y STEAM en la educación infantil, a su vez la aparición de modelos que entrelazan la investigación con los procesos pedagógicos permite inferir procesos de formación y transformación pedagógica en profesores de la educación infantil y que se consolida como una necesidad actual (Pino, capítulo Adaya). La presente revisión busca incentivar a investigadores y profesores en la producción y divulgación de trabajos dirigidos al desarrollo de las competencias científicas mediado por las tecnologías en educación infantil.

Citas

- Aladé, F., Lauricella, A. R., Beaudoin-Ryan, L., & Wartella, E. (2016). Measuring with murray: Touchscreen technology and preschoolers' STEM learning. *Computers in Human Behavior*, 62, 433-441. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.03.080>
- Bagiati, A., & Evangelou, D. (2015). Engineering curriculum in the preschool classroom: The teacher's experience. *European Early Childhood Education Research Journal*, 23(1), 112-128. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2014.991099>
- Cabello, V. M., Loreto Martínez, M., Armijo, S., & Maldonado, L. (2021). Promoting STEAM learning in the early years: "pequeños científicos" program. *LUMAT*, 9(2), 33-62. <https://doi.org/10.31129/LUMAT.9.2.1401>
- Çetin, M., & Demircan, H. Ö. (2020). Empowering technology and engineering for STEM education through programming robots: A systematic literature review. *Early Child Development and Care*, 190(9), 13231335. <https://doi.org/10.1080/03004430.2018.1534844>
- Colombia, Ministerio de Educación Nacional (2010). *Aprender y Jugar, Instrumento Diagnóstico de Competencias Básicas en Transición*. http://redes.colombiaaprende.edu.co/ntg/men/archivos/Referentes_Calidad/Modelos_Flexibles/Nivelemos/Elementos_conceptuales.pdf



Colombia, Ministerio de Educación Nacional (2009). *Desarrollo infantil y competencias en la Primera Infancia*.

https://www.mineducacion.gov.co/primerainfancia/1739/articulos-178053_archivo_PDF_libro_desarrolloinfantil.pdf

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2016). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage publications.

Espigares-Gámez, M. J., Fernández-Oliveras, A., & Oliveras, M. L. (2020). Games as STEAM learning enhancers. Application of traditional jamaican games in early childhood and primary intercultural education. *Acta Scientiae*, 22(4), 28-50.
<https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.6019>

Fleer, M. (2021). Re-imagining play spaces in early childhood education: Supporting girls' motive orientation to STEM in times of COVID-19. *Journal of Early Childhood Research*, 19(1), 3-20. <https://doi.org/10.1177%2F1476718X20969848>

Gerde, H. K., Pikus, A. E., Lee, K., Van Egeren, L. A., & Quon Huber, M. S. (2021). Head start children's science experiences in the home and community. *Early Childhood Research Quarterly*, 54, 179193.
<https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2020.09.004>

Haas, B., Lavicza, Z., Houghton, T., & Kreis, Y. (2022). Evaluating technology-enhanced, STEAM-based remote teaching with parental support in luxembourgish early childhood education. *Frontiers in Education*, 7
<https://doi.org/10.3389/feduc.2022.872479>

Habeeb, K. M., & Ebrahim, A. H. (2019). Impact of e-portfolios on teacher assessment and student performance on learning science concepts in kindergarten. *Education and Information Technologies*, 24(2), 1661-1679. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9846-8>

Hernández-Sampieri, R., y Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill.

Hirsh-Pasek, K., Zosh, J. M., Golinkoff, R. M., Gray, J. H., Robb, M. B., & Kaufman, J. (2015). Putting education in “Educational” apps: Lessons from the science of



- learning. *Psychological Science in the Public Interest, Supplement*, 16(1), 3-34.
<https://doi.org/10.1177/1529100615569721>
- Jamali, S. M., Ale Ebrahim, N., & Jamali, F. (2022). The role of STEM education in improving the quality of education: A bibliometric study. *International Journal of Technology and Design Education*, <https://doi.org/10.1007/s10798-022-09762-1>
- Jung, S. E., & Won, E. -. (2018). Systematic review of research trends in robotics education for young children. *Sustainability (Switzerland)*, 10(4)
<https://doi.org/10.3390/su10040905>
- Keengwe, J., & Onchwari, G. (2009). Technology and early childhood education: A technology integration professional development model for practicing teachers. *Early Childhood Education Journal*, 37(3), 209218.
<https://doi.org/10.1007/s10643-009-0341-0>
- Kewalramani, S., & Veresov, N. (2022). Multimodal creative inquiry: Theorising a new approach for Children's science meaning-making in early childhood education. *Research in Science Education*, 52(3), 927-947. <https://doi.org/10.1007/s11165-021-10029-3>
- Kim, H. J., & Song, M. S. (2017). Development of a teaching model for STEAM using R-learning educational robot to promote young children's creative problem solving ability. *Advanced Science Letters*, 23(10), 10447-10452.
<https://doi.org/10.1166/asl.2017.10471>
- López, L. S., & Cabello, V. M. (2022). Starting at home: What does the literature indicate about parental involvement in early childhood STEM education? *Education Sciences*, 12(3) <https://doi.org/10.3390/educsci12030218>
- MacDonald, A., Danaia, L., Sikder, S., & Huser, C. (2021). Early childhood educators' beliefs and confidence regarding STEM education. *International Journal of Early Childhood*, 53(3), 241-259. <https://doi.org/10.1007/s13158-021-00295-7>
- Ng, A., Kewalramani, S., & Kidman, G. (2022). Integrating and navigating STEAM (inSTEAM) in early childhood education: An integrative review and inSTEAM conceptual framework. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(7) <https://doi.org/10.29333/ejmste/12174>



- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D.,... & Moher, D. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Pino Perdomo, F. M. (2019). TIC en la Educación Infantil, una mirada desde la institucionalidad en Colombia. En Ramírez Paredes, K.G. (Coord.), *Recursos educativos para el aula del siglo XXI*. (pp. 66-74). Eindhoven, NL: Adaya Press. <https://www.adayapress.com/wp-content/uploads/2019/09/Reced8.pdf>
- Pino-Perdomo, F.M (2022) Espacios pedagógicos TIC para la formación de licenciados: una propuesta desde las políticas estatales, tendencias internacionales y tensiones en el profesorado Formación de docentes para nuevas funciones y situaciones de enseñanza y aprendizaje. En Ferreyra, H. A., y Guzmán, R. J. (coord.) Bazzanella, M. C., y Cipollone, M. D (comp) *En Miradas y voces de la investigación educativa VI. Innovación educativa con miras a la justicia: Aportes desde la investigación educativa. Innovación, inclusión y desarrollo profesional docente* (pp. 286-317). Comunicarte. <http://pa.bibdigital.ucc.edu.ar/id/eprint/3113>
- Rahiem, M. D. H. (2021). Storytelling in early childhood education: Time to go digital. *International Journal of Child Care and Education Policy*, 15(1) <https://doi.org/10.1186/s40723-021-00081-x>
- Stephenson, T., Fleeer, M., Fragkiadaki, G., & Rai, P. (2021). “You can be whatever you want to be!?”: Transforming teacher practices to support girls’ STEM engagement. *Early Childhood Education Journal*, <https://doi.org/10.1007/s10643-021-01262-6>
- Sullivan, A., & Bers, M. U. (2019). Investigating the use of robotics to increase girls’ interest in engineering during early elementary school. *International Journal of Technology and Design Education*, 29(5), 1033-1051. <https://doi.org/10.1007/s10798-018-9483-y>
- Wu, J. -. (2019). Research on picturebooks: A comparative study of asia and the world. *Malaysian Journal of Library and Information Science*, 24(2), 73-95. <https://doi.org/10.22452/mjlis.vol24no2.5>