

ISSN 2718 -7322

EN CLAVE DIDÁCTICA

AÑO VI, N°II

Revista de investigación y experiencias didácticas



Centro de Estudios
en Didácticas Específicas
CEDE-EH_UNSAM

EN CLAVE DIDÁCTICA

***Revista de investigación y experiencias didácticas del
CEDE-LICH- UNSAM***

**Año VI – N° 2
Noviembre 2025**

ISSN: 2718 – 7322

Staff

Dirección: *Gema Fioriti y José Villella.* Centro de Estudios en Didácticas Específicas. Laboratorio de Investigación en Ciencias Humanas. UNSAM-CONICET

Coordinación General: *Rosa Ferragina.* Centro de Estudios en Didácticas Específicas. Laboratorio de Investigación en Ciencias Humanas. UNSAM-CONICET

Equipo Editorial

Alejandra Almirón. Programa de Estudios Didácticos. Instituto de Estudios Iniciales. Universidad Nacional Arturo Jauretche / Centro de Estudios en Didácticas Específicas. Laboratorio de Investigación en Ciencias Humanas. UNSAM-CONICET

Fernando Bifano. Programa de Estudios Didácticos. Instituto de Estudios Iniciales. Universidad Nacional Arturo Jauretche/ Docente e Investigador del Instituto de Investigaciones CeFIEC, Didáctica de la Matemática, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, UBA

Adriana Calderaro. Centro de Estudios en Didácticas Específicas. Laboratorio de Investigación en Ciencias Humanas. UNSAM-CONICET

Lucía Iuliani. Centro de Estudios en Didácticas Específicas. Laboratorio de Investigación en Ciencias Humanas. UNSAM-CONICET

Leonardo Lupinacci. Programa de Estudios Didácticos. Instituto de Estudios Iniciales. Universidad Nacional Arturo Jauretche/ Centro de Estudios en Didácticas Específicas. Laboratorio de Investigación en Ciencias Humanas. UNSAM-CONICET

Héctor Pedrol. Centro de Estudios en Didácticas Específicas. Laboratorio de Investigación en Ciencias Humanas. UNSAM-CONICET.

Victoria Güerci. Centro de Estudios en Didácticas Específicas. Laboratorio de Investigación en Ciencias Humanas. UNSAM-CONICET

Esta revista provee acceso libre inmediato a su contenido bajo el principio de que hacer disponible gratuitamente investigación y experiencias didácticas al colectivo docente, apoya a un mayor intercambio de conocimiento global. A las y los usuarios se les permite leer, descargar, distribuir, imprimir, buscar, reproducir parcialmente o hacer un link a los textos sin pedir autorización previa a la editora o al/la autor/a, siempre que se cumpla la licencia Creative Commons Atribución (by). Se permite cualquier explotación de la obra, incluyendo la explotación con fines comerciales y la creación de obras derivadas, la distribución de las cuales también está permitida sin ninguna restricción. En cualquier explotación de la obra autorizada por la licencia será necesario reconocer la autoría (obligatoria en todos los casos). El equipo editorial no se hace cargo del contenido de los artículos, cuya responsabilidad corresponde a sus autores debidamente identificados.

Créditos:

Coordinación editorial: Rosa Ferragina

Imagen y diseño de tapa: ©Mariana Serra. Obra de tapa “Inesperado” (Acuarela y acrílico sobre papel)

Contacto: enclavedidactica@unsam.edu.ar

Ubicación: UNSAM, Campus Miguelete, calles 25 de Mayo y Francia

Dirección postal: Martín de Irigoyen 3100. Ciudad/Localidad: San Martín (1650). Prov. Bs. As.

ISSN: 2718-7322



Consejo Asesor

Ana María Bach. Museo de la Mujer. Buenos Aires. Argentina.

Nora Bahamonde. UNRN. Río Negro. Argentina.

(†) *José Carrillo Yañez.* UHU. Huelva. España.

Luis Carlos Contreras González. UHU. Huelva. España.

Carolina Cuesta. UNIPE- UNLP. Buenos Aires. Argentina.

Alejandra De Gatica. UNSAM. Buenos Aires. Argentina.

Nancy Fernández Marchesi. UNTDF. Tierra del Fuego. Argentina.

Lucas Krotsch. UNLA. Buenos Aires. Argentina.

Gabriela Leighton. UNSAM. Buenos Aires. Argentina.

Marta Negrín – UNS - UNTDF. Buenos Aires/Tierra del Fuego. Argentina.

Gabriela Pirolo. Dirección de Escuelas. Buenos Aires. Argentina.

Mabel Scaltritti – UBA. Buenos Aires. Argentina.

Mónica Schulmaister. Investigación Educativa. Universidad Autónoma de la ciudad de México.

Jorge Steiman. UNSAM- UNLZ. Buenos Aires. Argentina.

Hilda Weissman. Asesora en comunicación y educación ambiental. Buenos Aires. Argentina.

SUMARIO

EDITORIAL	5
INVESTIGACIONES DIDÁCTICAS	
El imperativo neurocognitivo del saber internalizado: una reevaluación de la memoria biológica en la era de la Inteligencia Artificial Generativa. <i>Di Blasi Regner, Mario</i> (Argentina)	7
EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS	
El Fichero Cimientos. La actividad “El semáforo”. <i>Desalvo, Agustina; Monzón, María Belén Monzón; Valencia, Daniela</i> (Argentina)	23
Trabajar en proyectos. Derecho a la identidad entre materias escolares. <i>Bordoni, Mariana; Brat, Nehuen; Menárguez, Víctor</i> (Argentina)	37
Geometría y Álgebra en diálogo. Una propuesta para la formación docente a partir de una discusión histórica (Trabajo de cursada en el Seminario de Temas Avanzados II- Matemática, Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias, UNSAM). <i>Mancini, Marina; Martínez, Micaela</i> (Argentina)	49
RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS	
¿Por qué <i>Ana Donini</i> nos invita a leer el libro “La universidad en los escenarios de crisis post pandémicos”? , editado por La nave de los locos.	61
¿Por qué <i>Stella Maris Más Rocha</i> nos invita a leer el libro “De la escuela Secundaria a la Universidad”? , editado por Editorial Entre Ideas	62
TESIS DIDÁCTICAS	
Olga Amalia López Cross comparte un resumen de su tesis de maestría: Propuesta estratégica innovadora para la construcción de la enseñanza-aprendizaje de Química en el nivel medio.	63
Liliana Herrera comparte un resumen de su tesis de maestría: La conversión de registros semióticos y el uso del software de Geometría Dinámica: el caso de las funciones polinómicas.	65
Sebastián José Nievas comparte un resumen de su trabajo final de especialización: Extendiendo el aula para acortar distancias. Una Orquestación Instrumental en un curso universitario numeroso de Matemática bajo la modalidad de Aula Extendida.	67
Conmemoración: Celebramos los 30 años de la Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias Experimentales y Matemática de la UNSAM	69
POLÍTICA EDITORIAL	
Dossier: “Obras de Arte para trabajar en clases de Ciencias de la Naturaleza y de Matemática de los Niveles Medio y Superior”, <i>Juan Muñoz y Lucía Iuliani</i> (eds) (Argentina)	77

Dossier: “Obras de Arte para trabajar en clases de Ciencias de la Naturaleza y de Matemática de los Niveles Medio y Superior”, *Juan Muñoz y Lucía Iuliani* (eds) (Argentina)

<https://unsam.edu.ar/escuelas/eh/centros/cede.php> (Trabajos realizados - Publicaciones)

En las aulas de las escuelas, en las que desarrollamos nuestra tarea docente, conviven distintas formas de comunicación para las que se usan diferentes tipos de lenguajes. En ellas se puede diferenciar el estilo de habla de las y los docentes del que usan las y los estudiantes. Todos esos estilos se hacen reconocibles porque aparecen como instrumentos de mediación semiótica que ambos grupos usan para construir los significados compartidos que se atribuyen a los saberes que en ellas circulan. Esos significados, en clave vigotskiana, expresan la referencia compartida, aquello que es común a quienes aprenden un nuevo contenido y que se mantiene estable a pesar del tiempo. El sentido, variable y dinámico, es lo que refleja el significado interno para cada una, cada uno de esos y esas estudiantes y docentes.

Reconocer la calidad de particular y situado, del sentido que las y los estudiantes construyen respecto de un concepto, desafía profesionalmente a sus docentes a tomar en cuenta la existencia de un universo de significados compartidos. Ese desafío se ilumina cuando se asume que cada estudiante, al poner en juego su propio proceso de negociación semiótica, puede haberse acercado al concepto tal como cada docente cree que debe estudiarse o mantenerse a cierta distancia, a veces incommensurable, del mismo. Así, la ilusión de un aula homogénea queda eclipsada por la propia conjura que se hace contra lo diverso: la vida en las aulas, los problemas en la convivencia, los desafíos del enseñar, los recorridos del aprender, las trayectorias reales e ideales de aprendizaje de cada estudiante... ponen en diálogo el universo de sentidos estudiantiles construidos respecto de cada contenido a estudiar, con los deseados por quienes se ocupan de enseñarlos en cada una de las aulas de cada una de las escuelas donde estas acciones se llevan a cabo. Estas negociaciones semióticas requieren gestiones organizadas, predictibles, anticipables, con cambios y ajustes esperables en las que las prácticas de enseñanza provoquen el ingenio, la curiosidad, la incertidumbre para, a través de preguntas inquietantes que definen problemas, se genere en las y los estudiantes las ganas de querer dialogar con los saberes que deben aprender.

Estas aulas que describimos se alejan de ofrecer un escenario como el de la posada de Procusto que relata Grimal en su Diccionario de mitología griega y romana. Según la mitología, el gigante Procusto, posadero de Eleusis (camino a Corinto) recibía personalmente a sus huéspedes y los invitaba gentilmente a descansar en una cama de hierro. Él estaba obsesionado por la homogeneidad por lo que, si el huésped era alto y resultaba ser más largo que la cama, le cortaba las piernas para que no colgaran y, si era más bajo y por lo tanto más corto que su cama, lo estiraba hasta hacerlo coincidir

con los límites de la misma. Todos los huéspedes que pasaban la experiencia eran, tortuosamente, iguales al salir de la misma. Una de las versiones del mito dice que el gran Teseo, el héroe del Ática, fue uno de esos huéspedes. Pero él eligió acostarse en la cama de forma transversal. Ante ello, Procusto no pudo decodificar, negociar el sentido de lo que pasaba y Teseo lo mató. ¿Podemos pensar en Teseo como ese estudiante diferente que nos deja perplejos si como docentes coincidimos con las aspiraciones de Procusto (obvio que no en sus métodos)? ¿Cómo lograr que el aula sea un lugar de inclusión?

La idea de un aula inclusiva supone el reconocimiento de que todas y todos sus huéspedes somos diferentes: desafía a la escuela a alejarse de una cierta pretendida uniformidad, como sinónimo de equidad, para plantearse la necesidad de definir objetivos, seleccionar contenidos, diseñar prácticas de enseñanza y de evaluación que incluyan a esos moradores en un proyecto educativo propio de la comunidad. Un aula asumida intelectualmente como un laberinto profesional, a imagen del que describe Jorge Luis Borges en las conversaciones que recopila Roberto Alifado: “en el laberinto hay algo muy curioso, porque la idea de perderse no es rara, pero la idea de un edificio construido para que la gente se pierda, es una idea rara. La idea de construir un edificio de una arquitectura cuyo fin sea que se pierda la gente o que se pierda el lector, es una idea rara, por eso sigo siempre volviendo al laberinto”.

Invitamos a nuestras y nuestros lectores a pensar sus aulas como ese laberinto descripto por Borges y a utilizar las propuestas que siguen a estas páginas para diseñar los propios. Esperamos que así puedan y podamos emular a la docente Ann Sullivan que enseñó a Hellen Keller (1880-1968), sorda, ciega y muda a descubrir a las personas, los objetos, el entorno y conectarse con ellos a través de signos como ella misma lo describe en Historia de mi vida escrita en 1904: “...alguien estaba bombeando agua y la maestra me colocó la mano bajo el chorro y después, mientras la fresca corriente me circulaba por la mano, trazó sobre la otra la palabra agua...se me reveló el misterio del lenguaje. Comprendí que agua significaba esa frescura maravillosa que circulaba por mi mano”. Desde esta perspectiva podemos afirmar que la calidad educativa se apoya sobre las capacidades profesionales de las y los docentes, profesionales llamados a generar mayores oportunidades de aprendizaje para todas y todos los estudiantes.



El imperativo neurocognitivo del saber internalizado: una reevaluación de la memoria biológica en la era de la Inteligencia Artificial Generativa

Mario Di Blasi Regner

Grupo GIECBAMI (Grupo de Investigación Educativa en Ciencias Básicas Asistidas por Medios Informáticos). Facultad Regional General Pacheco de la Universidad Tecnológica Nacional. República Argentina.

Resumen

Este artículo reevalúa la centralidad del conocimiento internalizado y la memoria biológica en la era de la tecnología de la información y la Inteligencia Artificial Generativa (IAG). Se argumenta que la tendencia pedagógica a infravalorar la memorización de datos junto con la dependencia intensiva en la descarga cognitiva comprometen los cimientos neurobiológicos requeridos para el aprendizaje profundo y el razonamiento complejo. El texto se apoya en la neurociencia cognitiva y la Teoría de la Carga Cognitiva (TCC) para demostrar que la adquisición de la pericia depende de la proceduralización del conocimiento (la transición de la memoria declarativa a la procedimental), un proceso que requiere Práctica Deliberada (DP) y activa el mecanismo de Error de Predicción (EP). El evitar este esfuerzo mental mediante la descarga cognitiva provoca una confianza injustificada en la comprensión y un estado de "novato perpetuo". Esta tendencia se correlaciona con el quiebre del Efecto Flynn (declive en las puntuaciones de CI). Finalmente, el artículo propone directrices neurodidácticas para mitigar estos riesgos, enfatizando la instrucción explícita, la práctica de recuperación activa, y el modelo de integración tecnológica "pensar primero, luego optimizar" para asegurar que la IAG funcione como un amplificador cognitivo y no como un sustituto de habilidad.

Palabras clave: Memoria Biológica - Descarga Cognitiva - Inteligencia Artificial Generativa - Pereza Metacognitiva - Teoría de la Carga Cognitiva.

Introducción

El tema central de este artículo es la defensa del saber internalizado y la memoria biológica como pilares cognitivos indispensables frente a la creciente dependencia de la externalización del conocimiento que promueven la tecnología y la Inteligencia Artificial Generativa (IAG). En este artículo se cuestiona un paradigma pedagógico extendido, el de la desvalorización de la memoria en favor de las "habilidades abstractas", y se presenta evidencia neurocientífica y poblacional (como el quiebre del Efecto Flynn) que indica que esta práctica tiene un costo cognitivo tangible. Se postula que la IAG, si se usa como sustituto y no como complemento, amenaza con crear una generación de "novatos perpetuos".

Para facilitar su comprensión y la lectura, el texto está estructurado en secciones principales:

- El paradigma de la externalización y el desafío cognitivo contemporáneo: Establece la crítica histórica al declive de la memorización y presenta las consecuencias a nivel poblacional de este cambio.
- Arquitectura de la memoria y procedimientos de consolidación: Explica los mecanismos biológicos del aprendizaje (engramas, consolidación, memoria declarativa vs. procedural).
- La transición a la automaticidad y la adquisición de la expertise: Se centra en la proceduralización y la Práctica Deliberada como rutas hacia la fluidez cognitiva.
- Modelos cognitivos organizadores: Detalla cómo el cerebro organiza el conocimiento en esquemas y cómo el Error de Predicción impulsa el aprendizaje.
- La inteligencia artificial generativa y la sustitución del esfuerzo mental: Analiza el riesgo de la pereza metacognitiva y la "ilusión de competencia" generada por la IAG.
- Directrices neurodidácticas para un equilibrio cognitivo sostenible: Ofrece estrategias prácticas, como el modelo "pensar primero, luego optimizar", para una integración tecnológica beneficiosa.
- Para seguir pensando: Reafirma el imperativo neurocognitivo de cultivar la reserva cognitiva interna.

El paradigma de la externalización y el desafío cognitivo contemporáneo

Este apartado establece la tesis central del artículo al enmarcar el declive contemporáneo en el uso de la memoria biológica. Se explora cómo la proliferación de herramientas de búsqueda y almacenamiento externo ha fomentado la práctica de la descarga cognitiva, desafiando el valor pedagógico del conocimiento factual. Se analizan las consecuencias a nivel poblacional de este cambio, correlacionándolo con la inversión de tendencias históricas como el Efecto Flynn.

Contextualización histórica: La desvalorización del contenido factual en la pedagogía moderna

A finales del siglo XX, el entorno educativo en las naciones occidentales experimentó una profunda reorientación filosófica. Se comenzó a priorizar el desarrollo de las "habilidades de pensamiento crítico" y la capacidad de "aprender a aprender" sobre la adquisición explícita de conocimientos fácticos y la memorización tradicional. Esta postura se resumió en el aforismo popular: "¿Para qué invertir esfuerzo en memorizarlo si la información es instantáneamente consultable?". Este cambio coincidió directamente con la creciente disponibilidad de herramientas de computación y almacenamiento externas, lo que facilitó la práctica de la descarga cognitiva a una escala sin precedentes.

La tendencia a sustituir la práctica fundacional por la búsqueda de habilidades abstractas puede interpretarse como un patrón recurrente en la historia pedagógica, donde las prácticas que exhiben un perfil más intelectual o "sofisticado" suelen ganar prestigio académico a expensas de la masterización rigurosa del contenido. La neurociencia contemporánea indica que, al ignorar los mecanismos biológicos esenciales para la formación de estructuras mentales robustas, esta desvalorización de la memoria puede conducir al debilitamiento de

las capacidades cognitivas, un fenómeno que algunos analistas han denominado altruismo patológico en el contexto educativo (Oakley, 2013). Dicha aproximación, a pesar de sus nobles fines, omite el análisis crítico de si el método pedagógico se alinea con la arquitectura cognitiva humana (Oakley et al., 2025).

El cisma entre habilidades abstractas y cimiento del saber: implicaciones de la instrucción mínimamente guiada

La premisa de que las habilidades pueden separarse del conocimiento explícito ignora cómo el cerebro procesa y organiza la información. Los sujetos académicos (como las matemáticas, la lectura o las ciencias académicas) son conocimiento biológicamente secundario que generalmente requiere una instrucción deliberada y estructurada (Sweller, 2008). El intento de que los estudiantes "descubran" los principios abstractos por sí mismos (descubrimiento puro) se contrapone directamente a los hallazgos de la Teoría de la Carga Cognitiva (TCC).

John Sweller desarrolló la TCC en la década de 1980 (Sweller, 1988; Williams, 2025), la cual postula que la memoria de trabajo humana solo puede procesar una pequeña cantidad de información nueva simultáneamente (Sweller, 1988; Rueda et al., 2018; Langdon et al., 2023). Cuando un aprendiz es sometido a métodos de guía mínima, se le obliga a navegar un vasto e ineficiente "espacio de problemas" (Kirschner et al., 2006), generando una carga cognitiva extraña. Esta sobrecarga inhibe la capacidad de la memoria de trabajo para integrar la información en estructuras de memoria a largo plazo (Pass, 1992), haciendo que el aprendizaje sea ineficaz o nulo (Kirschner et al., 2006).

Investigaciones seminales de Kirschner, Sweller y Clark (2006) y metaanálisis posteriores han demostrado consistentemente que la instrucción explícita y completa es superior a la guía parcial para la mayoría de los estudiantes (Kirschner et al., 2006; Stockard et al., 2018; Rourke & Sweller, 2009; Bressoux, 2022). La instrucción explícita es, por tanto, un mecanismo cognitivo de reducción de dimensionalidad: proporciona el andamiaje necesario que guía al estudiante hacia las vías de solución más productivas (Oakley et al., 2025; Stockard et al., 2018). La guía reduce la carga extraña que de otro modo abrumaría a los novatos, siendo un prerequisito para la internalización efectiva del conocimiento (Kirschner et al., 2006).

Consecuencias a nivel poblacional: el quiebre del incremento intelectual

La pregunta sobre si estos cambios pedagógicos y hábitos digitales tienen efectos medibles a nivel poblacional encuentra una correlación temporal en el análisis de las puntuaciones de coeficiente intelectual (CI). Durante gran parte del siglo XX, las puntuaciones de CI aumentaron constantemente (el Efecto Flynn) (Pietschnig & Voracek, 2015). Sin embargo, en las cohortes nacidas después de la década de 1970, este aumento se detuvo y comenzó a revertirse en varios países de altos ingresos, con estudios que muestran declives significativos, como la disminución de hasta siete puntos de CI por generación en datos noruegos (Bratsberg & Rogeberg, 2018; Teasdale & Owen, 2008).

El análisis causal de este fenómeno descarta explicaciones puramente genéticas, señalando la influencia de factores ambientales, culturales y educativos. Resulta particularmente revelador que la cronología de esta reversión coincide con el período en que la educación occidental comenzó a desvalorizar sistemáticamente el conocimiento explícito y aumentó la dependencia de los dispositivos digitales. Las caídas más significativas se registran en los subtests verbales y de

conocimiento general (Dutton & Lynn, 2015; Dworak et al., 2023), como vocabulario, comprensión e información. Este patrón sugiere una atrofia de las habilidades mentales que dependen directamente de una memoria declarativa robusta y del ejercicio constante de la adquisición de conocimiento (Oakley et al., 2025).

La tesis de la reserva cognitiva: la centralidad irremplazable del conocimiento internalizado

La evidencia neurocientífica establece que el conocimiento internalizado es indispensable, ya que constituye el fundamento irremplazable para el aprendizaje profundo, la intuición y el razonamiento complejo.

La dependencia excesiva de la descarga cognitiva genera una ilusión de conocimiento (Skulmowski, 2023; Roncoroni, 2023). El individuo puede recordar el "puntero biológico" (dónde está almacenada la información), pero no la información o el concepto en sí. Sin este conocimiento internalizado, la persona carece de la base cognitiva necesaria para evaluar críticamente la información o formular preguntas adecuadas (Hirsch, 2000). Es fundamental comprender que la tecnología de Inteligencia Artificial y la expansión cognitiva que ofrece no deben ser vistas como un reemplazo directo del almacenamiento biológico, sino como un apoyo funcional que requiere una sólida base de conocimiento interno para ser utilizado eficazmente.

Arquitectura de la memoria y procedimientos de consolidación

Esta sección se adentra en el sustrato biológico del aprendizaje. Se describe la formación de los recuerdos a nivel sináptico (*engramas*) y la posterior integración del conocimiento en estructuras organizadas (*esquemas*). Se diferencia la Memoria Declarativa (conocimiento explícito) de la Memoria Procedimental (habilidades automáticas), sentando las bases neurocientíficas que explican por qué la superficialidad de la descarga cognitiva impide la consolidación profunda y duradera.

El sustrato físico del recuerdo: trazas mnémicas (engramas) y su integración en marcos cognitivos

La memoria posee un sustrato físico verificable en el cerebro. La adquisición de un nuevo recuerdo genera un *engrama*, que es la huella física resultante del fortalecimiento de las conexiones sinápticas entre grupos de neuronas. No obstante, el cerebro integra activamente el nuevo conocimiento en estructuras organizadas preexistentes denominadas *esquemas*. Los esquemas son marcos abstractos que organizan el conocimiento, permitiendo que la memoria se reconstruya de manera flexible y eficiente, utilizando patrones internos (Oakley et al., 2025).

Dinámica de la estabilización mnésica: consolidación sináptica y reorganización sistémica

La estabilización de los recuerdos, conocida como consolidación, es un proceso dual (Dudai et al., 2015) que ocurre en dos niveles distintos: la consolidación sináptica (a nivel local, en horas), y la consolidación sistémica (reorganización a gran escala de las representaciones a través de circuitos cerebrales distribuidos, que puede durar días, meses o años) (Dudai et al., 2015).

El hipocampo desempeña un papel central en la fase inicial. Durante el sueño (o la vigilia tranquila), el hipocampo activa la "reproducción" (*replay*) de los patrones de actividad neural de las memorias recientes (Dudai et al., 2015). Esta reproducción facilita la transferencia gradual de las memorias, integrándolas en las redes corticales (Buch et al., 2021). La interrupción por la distracción digital, al desviar la atención y la reflexión, obstruye esta ventana crítica de etiquetado neural, obstaculizando la selección y transferencia efectiva de la información a la memoria duradera (Wamsley, 2019; Yang et al., 2024; Oakley et al., 2025).

La dualidad de los sistemas de aprendizaje y memoria.

El cerebro humano opera mediante dos sistemas de aprendizaje y memoria principales:

-Memoria Declarativa: Es el sistema para el conocimiento conscientemente accesible (hechos, conceptos y eventos). Su recuperación puede ser lenta, secuencial y demandar un esfuerzo consciente de la memoria de trabajo (Morgan-Short & Ullman, 2022).

-Memoria Procedimental: Es el sistema para la adquisición gradual de habilidades, hábitos y rutinas automáticas (Packard & Knowlton, 2002). Una vez establecida, permite la ejecución de habilidades de forma rápida, intuitiva y con mínimo esfuerzo consciente.

El desarrollo de la pericia es posible a través de la proceduralización: la transferencia progresiva del conocimiento explícito del sistema declarativo al sistema procedimental, donde se vuelve implícito y automático (Packard & Knowlton, 2002; Narasimhalu et al., 2012). Si un estudiante evita este esfuerzo mental, recurriendo constantemente a herramientas externas, el conocimiento permanece estancado en el lento procesamiento declarativo o nunca se internaliza, impidiendo la adquisición de la fluidez intuitiva característica del experto.

La transición a la automaticidad y la adquisición de la expertise

Aquí se examina el camino que lleva al dominio de una habilidad. Se introduce el concepto de proceduralización como el mecanismo de transferencia del conocimiento de lo lento y consciente a lo rápido y automático. Se argumenta que este proceso requiere un esfuerzo estructurado y repetitivo, conocido como Práctica Deliberada, destacando cómo la evitación de este esfuerzo a través de la externalización frena la fluidez cognitiva, manteniendo al individuo en un estado de "novato".

Proceduralización del saber y reducción de la carga operativa

La proceduralización es el mecanismo por el cual la información almacenada en el sistema declarativo se transforma en producciones que se activan de forma automática, rápida y sin requerir la demanda de memoria a corto plazo (Varela, 2025). Es la llave hacia la fluidez cognitiva (Ericsson, 2009), permitiendo que las secuencias de pensamiento o acción se ejecuten sin requerir una atención consciente detallada.

Desde la perspectiva de la TCC (Sweller, 1988), la automaticidad es crucial porque reduce la carga cognitiva intrínseca de la tarea. Si las operaciones de bajo nivel se automatizan, la memoria de trabajo queda disponible para gestionar la complejidad de tareas de orden superior (Pass, 1992). Si un estudiante evita este

esfuerzo mental (descarga cognitiva), se evita el entrenamiento necesario de los circuitos de los ganglios basales para la proceduralización, lo que resulta en un individuo que está constantemente atado a la dependencia de la memoria de trabajo, sin alcanzar el dominio.

La Práctica deliberada como motor de la pericia

El psicólogo Anders Ericsson y sus colaboradores (Ericsson et al., 1993) establecieron que el desempeño experto no deriva de talentos innatos, sino del esfuerzo estructurado y sostenido denominado Práctica Deliberada (DP) (Ericsson, 2009). La DP se define como el esfuerzo consciente, repetitivo y enfocado en mejorar aspectos específicos del rendimiento, complementado con retroalimentación inmediata, tiempo para la reflexión y el refinamiento continuo (Ericsson, 2008).

La DP es el motor biológico de la proceduralización (Parra, 2025). El trabajo de Ericsson subraya que la práctica sin el componente deliberado y reflexivo conduce a una automatización incompleta o a un "desarrollo detenido" (Ericsson, 2009). La descarga cognitiva representa una forma de eludir el esfuerzo requerido para la Práctica Deliberada, impidiendo la consolidación de habilidades.

Analogía de la fluidez cognitiva: El "grokking" y la resistencia a la presión

La fluidez resultante de la proceduralización confiere una importante resiliencia cognitiva. Una vez que una habilidad está automatizada y reside en la memoria procedimental, es significativamente más resistente a las distracciones, a la presión o al estrés (el fenómeno del *choking*) (Wozniak, 2025) que el conocimiento que aún requiere la recuperación consciente declarativa.

Este desarrollo gradual de la fluidez tiene un paralelismo en el campo de la inteligencia artificial conocido como *grokking* (Power et al., 2022). En este fenómeno, los modelos de IA exhiben una mejora repentina y dramática en su capacidad de generalización tras un entrenamiento repetitivo (Power et al., 2022) lo que sugiere cómo la repetición sostenida prepara los circuitos neurales para avances cognitivos profundos y transformadores.

Modelos cognitivos organizadores

Este apartado se centra en cómo el cerebro organiza y actualiza el conocimiento. Se detalla el papel de los esquemas como marcos activos que guían el razonamiento y la predicción. Central a esta sección es la explicación del Error de Predicción, un mecanismo dopamínérigo que es el motor biológico del aprendizaje, demostrando por qué la obtención instantánea de respuestas, facilitada por la tecnología, desactiva esta crucial señal de actualización mental.

El Concepto de esquema: estructuras activas para la inferencia y la predicción

El conocimiento internalizado se organiza en estructuras activas conocidas como esquemas, que van más allá de ser meros marcos pasivos (Rumelhart, 1980). Los esquemas son estructuras computacionales que organizan el conocimiento, guían la interpretación, permiten el razonamiento complejo y generan predicciones. Cowan (2014) describe la memoria de trabajo como el "crisol" donde se forjan nuevos conceptos al mantener y ligar simultáneamente múltiples elementos de información. Si un exceso de información se externaliza o si la carga cognitiva es

demasiado alta, la capacidad de la memoria de trabajo se ve comprometida, impidiendo la formación de asociaciones significativas y dando lugar a esquemas superficiales (Oakley et al., 2025).

La manifestación neural: colectores neuronales como representaciones de baja dimensionalidad

A nivel neural, la organización esquemática del conocimiento se manifiesta en *colectores neuronales (neural manifolds)* (Langdon et al., 2023). Un colector neuronal representa un patrón organizado y eficiente de actividad neural que captura la esencia de un concepto complejo en un subespacio de baja dimensión (Langdon et al., 2023). Este proceso es la forma biológica en que el cerebro comprime vastas cantidades de información detallada (alta dimensión) en representaciones abstractas y manejables.

La descarga cognitiva constante evita esta compresión neural. Al no internalizar la información, el cerebro carece del material para construir colectores organizados. La actividad neural permanece desorganizada, obligando al cerebro a operar en un estado de "alta dimensión" para cada tarea, lo que perpetúa la ineficiencia cognitiva. Una técnica de aprendizaje que apoya el fortalecimiento de estos colectores es el *intercalado (interleaving)*, que consiste en alternar la práctica entre temas relacionados pero distintos (Carvalho & Goldstone, 2019; Oakley et al., 2025).

El aprendizaje basado en la discrepancia: la función dopaminérgica del error de predicción

El mecanismo fundamental que impulsa el aprendizaje y la actualización de esquemas es el Error de Predicción (EP). El EP es la señal generada por el cerebro cuando existe una discrepancia entre la expectativa interna (generada por un esquema bien desarrollado) y el resultado real (Becker & Cabeza, 2024).

Este error activa el sistema dopaminérgico. Las neuronas de dopamina, que actúan como la señal interna de aprendizaje, liberan neurotransmisores que "etiquetan" las conexiones neurales que estaban activas (*eligibility traces*) para su posterior refuerzo o debilitamiento (Nasser et al., 2017; Shouval & Kirkwood, 2025). Este proceso es análogo a los algoritmos de aprendizaje por refuerzo (Sutton, 1988). El funcionamiento de este motor de aprendizaje depende crucialmente de la existencia de expectativas internas fuertes (Bein & Niv, 2025). Cuando se externaliza la búsqueda de la respuesta correcta de manera inmediata mediante una herramienta, el cerebro omite el esfuerzo de la predicción y, por ende, el circuito de recompensa dopaminérgica no se activa para consolidar el *engrama*.

El punto óptimo de desafío para el aprendizaje: la evidencia de la regla del ochenta y cinco por ciento

La literatura sobre aprendizaje cognitivo aboga por incorporar la *dificultad deseable (desirable difficulty)* (Bjork & Bjork, 2011). Sin embargo, la investigación en neurociencia sugiere que existe un nivel de desafío óptimo para el aprendizaje, conocido como la Regla del Ochenta y Cinco por Ciento (Wilson et al., 2019). Este principio establece que el aprendizaje es más eficiente cuando los estudiantes logran una tasa de éxito de aproximadamente el 85% durante la práctica (Wilson et al., 2019). Este punto de equilibrio garantiza que se genere el Error de

Predicción suficiente para impulsar la activación dopaminérgica y la "sintonización" de los esquemas (Oakley et al., 2025).

A modo de síntesis de los conceptos presentados hasta aquí, se presenta la siguiente tabla:

Concepto Central	Base Neurobiológica	Impacto de la Descarga Cognitiva Excesiva	Soporte Teórico Primario
Proceduralización	Ganglios Basales (Striatum), Corteza Frontal	Dependencia de la Memoria de Trabajo; Novato Perpetuo (Oakley et al., 2025).	Sweller (1988); Ericsson (2009).
Esquemas (Schemata)	Colectores Neuronales (Manifolds), mPFC	Fragmentación del Conocimiento; Ilusión de Saber (Skulmowski, 2023; Oakley et al., 2025).	Rumelhart (1980); Bein & Niv (2025).
Error de Predicción (PE)	Sistema Dopaminérgico (VTA)	Desactivación del Mecanismo de Aprendizaje; Pereza Metacognitiva (Oakley et al., 2025).	Becker & Cabeza (2024); Sutton (1988).
Carga Cognitiva Extraña	Capacidad Limitada de la Memoria de Trabajo	Inhibición de la Consolidación (<i>Germane Load</i>); Sobrecarga (Pass, 1992; Williams, 2025).	Sweller (1988); Kirschner et al. (2006).

Tabla 1: Terminología neurocognitiva clave y fundamento teórico. Elaboración propia

La inteligencia artificial generativa y la sustitución del esfuerzo mental

Esta sección aborda el impacto específico de la IAG en la cognición. Se postula que la capacidad de estos modelos para generar productos complejos sin requerir un esfuerzo de pensamiento inicial por parte del usuario agrava el problema de la descarga cognitiva. Se presenta el riesgo de la pereza metacognitiva y la ilusión de competencia, fenómenos que evidencian la falta de retención de conocimiento cuando la IA funciona como un sustituto de la habilidad en lugar de un amplificador.

El dilema de la IAG: amplificador de capacidad o sustituto de habilidad

La llegada de la IAG, representada por modelos de lenguaje a gran escala, intensifica significativamente el riesgo asociado a la descarga cognitiva. Estos sistemas pueden generar productos cognitivos complejos (ensayos, código, soluciones) que satisfacen las demandas académicas, lo que maximiza la tentación de la sustitución intelectual (Oakley et al., 2025).

El riesgo metacognitivo: de la confianza injustificada a la pereza intelectual

El uso de la IAG en la educación ha revelado un fenómeno preocupante. Los estudiantes que utilizan IA producen ensayos de mayor calidad, pero muestran una ausencia de retención de conocimiento posterior (Fan et al., 2024). Investigadores han denominado a este comportamiento pereza metacognitiva

(Fan et al., 2024). Ocurre cuando el estudiante elige consistentemente la ruta de menor resistencia cognitiva, eludiendo los comportamientos de autocorrección y el esfuerzo mental que son necesarios para activar el mecanismo de Error de Predicción (EP) y formar engramas duraderos. El individuo desarrolla una ilusión de competencia o una confianza injustificada en su propia comprensión (Skulmowski, 2023). Este efecto se extiende a profesionales: Lee y colaboradores (2025) encontraron que los trabajadores del conocimiento que confiaban en exceso en la IAG reportaban una reducción significativa en la aplicación del pensamiento crítico (Lee et al., 2025).

Estudios de caso en educación matemática y programación: la pérdida de retención en ausencia del andamiaje digital

La evidencia cuantitativa en dominios que requieren alta proceduralización confirma el efecto perjudicial de la IAG no regulada. Investigaciones reportaron que los estudiantes que utilizaban IAG durante la práctica superaban inicialmente a sus pares no asistidos (Bastani et al., 2024). Sin embargo, cuando se eliminó la asistencia de la IA en los exámenes finales, el rendimiento de estos estudiantes se desplomó drásticamente (Bastani et al., 2024; Yang et al., 2025), revelando una falta de comprensión retenida. Este patrón valida la predicción neurocientífica: la dependencia excesiva de la IAG actúa como una "muleta digital" que interrumpe activamente la transición crucial del conocimiento declarativo a la memoria procedimental, que solo se logra mediante la práctica deliberada y el esfuerzo interno (Oakley et al., 2025).

Directrices neurodidácticas para un equilibrio cognitivo sostenible

A modo de propuesta, este apartado ofrece un marco de acción para mitigar los riesgos cognitivos de la IAG. Se refuerzan los métodos pedagógicos probados por la neurociencia (instrucción explícita, práctica de recuperación activa) y se introduce el modelo de integración tecnológica 'pensar primero, luego optimizar'. El objetivo es garantizar que la tecnología se utilice de manera que fortalezca activamente la reserva cognitiva interna del estudiante, promoviendo el pensamiento crítico y la transferencia de esquemas.

Reafirmación de la instrucción explícita: necesidad de guía en el conocimiento biológicamente secundario

La evidencia acumulada de la TCC (Sweller, 1988) y metaanálisis robustos (Stockard et al., 2018) subraya la necesidad de que la enseñanza del conocimiento biológicamente secundario sea explícita y estructurada. La instrucción explícita actúa como un andamiaje esencial, reduciendo la carga cognitiva extraña que de otra forma abrumaría la memoria de trabajo del novato (Kirschner et al., 2006). Metánalisis sobre la Instrucción Directa (*Direct Instruction*) muestran consistentemente efectos positivos en el rendimiento académico (Stockard et al., 2018; Bressoux, 2022).

Fortalecimiento de la retención: implementación de la práctica de recuperación activa y el intercalado

El dominio cognitivo exige que el conocimiento fundacional sea llevado a la automatidad mediante estrategias que involucran la recuperación activa:

-Práctica de Recuperación Activa: El acto de recordar activamente la información (en lugar de revisarla pasivamente) es la forma más efectiva de fortalecer los engramas y asegurar la retención a largo plazo (Carpenter et al., 2022).

-Repetición Espaciada (*Spaced Repetition*): Distribuir las sesiones de práctica a lo largo del tiempo optimiza la consolidación sistémica, resultando en memorias más fuertes y duraderas (Carpenter et al., 2022).

-Intercalado (*Interleaving*): La práctica alternada entre temas relacionados pero diferenciados mejora la discriminación conceptual, refuerza la distinción entre los colectores neuronales y fomenta la transferencia de esquemas (Carvalho & Goldstone, 2019; Oakley et al., 2025).

Integración estratégica de herramientas digitales: el modelo "pensar primero, luego optimizar"

La tecnología debe ser conceptualizada como un catalizador cognitivo que amplifica el pensamiento (Fernando et al., 2024; Lee et al., 2025). Para asegurar que el estudiante mantenga la dirección intelectual, se propone el modelo de colaboración "pensar primero, luego optimizar" (Fernando et al., 2024).

Este enfoque exige que el estudiante produzca una solución o borrador inicial sin asistencia de IAG (Fernando et al., 2024). Solo después de activar sus propios esquemas, la IAG se introduce estratégicamente para tareas de refinamiento, crítica, o expansión (Lee et al., 2025). Esta aproximación híbrida ha demostrado generar una mayor conectividad cerebral y una retención de memoria superior (Fernando et al., 2024). La IAG debe funcionar como un "entrenador metacognitivo" que proporcione andamiaje y pistas, obligando al estudiante a generar activamente la respuesta, manteniendo el mecanismo de Error de Predicción (PE) activo (Mollick & Mollick, 2023).

Rediseño de la evaluación: medición de la transferencia de esquemas y la fluidez no asistida

El propósito de la evaluación debe centrarse en verificar la internalización del conocimiento y la capacidad de transferencia (la solidez de los esquemas).

-Evaluación de la Transferencia: Diseñar problemas novedosos que requieran la aplicación de conceptos fundamentales a situaciones no entrenadas.

-Evaluación de la Automaticidad: Reintroducir la evaluación del razonamiento no asistido para medir la fluidez procedural, incluyendo tareas cronometradas.

-Evaluación Híbrida/Crítica: Creación de tareas que fuercen al estudiante a utilizar su conocimiento interno como filtro de validación, solicitando la detección de errores sutiles o la evaluación crítica de un producto generado por IAG (Lee et al., 2025; Mollick & Mollick, 2023).

Resumiendo las estrategias pedagógicas abordadas en las secciones anteriores, presentamos la siguiente tabla:

Estrategia Pedagógica (Recomendación)	Objetivo Neurocognitivo Primario	Aplicación en el Aula (Ejemplo)	Método de Evaluación Recomendado (Ejemplo)
Instrucción Explícita y Andamiaje Inicial	Establecer Esquemas Coherentes (Reducción de Dimensionalidad).	Enseñanza Directa de conceptos biológicamente secundarios; Guía estructurada para novatos (Oakley et al., 2025).	Pruebas de clasificación de problemas; Tareas sin guía (Kirschner et al., 2006).
Práctica de Recuperación Activa y Espaciada	Fortalecer Engramas y Consolidación Sistémica (Carpenter et al., 2022).	Autoevaluaciones frecuentes sin consulta de apuntes o dispositivos (Carpenter et al., 2022).	Exámenes de <i>recall</i> de conocimiento base; Intercalado en la práctica (Oakley et al., 2025).
Calibración de la Dificultad	Activar el Error de Predicción (PE) y Proceduralización.	Tareas con aproximadamente 85% de tasa de éxito; Retroalimentación específica e inmediata (Wilson et al., 2019).	Evaluación de fluidez procedural cronometrada (no asistida) (Oakley et al., 2025).
Integración Híbrida ("Pensar Primero")	Prevenir la Pereza Metacognitiva; Retener la Dirección Intelectual (Fernando et al., 2024; Lee et al., 2025).	Exigir la producción de un borrador inicial sin IA; Uso posterior de IA para crítica/optimización (Fernando et al., 2024).	Evaluar el borrador original (esquema interno) y la mejora crítica (gestión de IA) (Lee et al., 2025).

Tabla 2: Estrategias neurodidácticas para mitigar la sustitución cognitiva. Elaboración propia

Para seguir pensando: el imperativo de cultivar la reserva cognitiva interna

La evidencia en neurociencia cognitiva invalida la noción de que el almacenamiento de conocimiento clave en la memoria humana es un vestigio educativo obsoleto; por el contrario, es un pilar fundamental de la función cognitiva, indispensable para la proceduralización, la formación de esquemas robustos y el desarrollo de la intuición.

El riesgo inherente de la descarga cognitiva excesiva es que debilita sistemáticamente los sistemas de memoria biológica, impidiendo la activación del mecanismo de Error de Predicción (PE). Este patrón tiene consecuencias cuantificables a nivel poblacional, ofreciendo una explicación neurocognitiva plausible para la reversión del Efecto Flynn (Oakley et al., 2025).

La IAG es un amplificador inigualable de la capacidad humana, pero se transforma en una muleta perjudicial si se utiliza para sustituir el esfuerzo mental inicial, lo que conduce a la pereza metacognitiva y una peligrosa ilusión de competencia (Fan et al., 2024).

Para preservar la reserva cognitiva y asegurar que la tecnología sirva como un verdadero complemento, se hace imperativo:

-Reafirmar la Instrucción Explícita: Garantizar la enseñanza estructurada y deliberada del conocimiento biológicamente secundario, asegurando el dominio del contenido fundacional hasta la automaticidad (Oakley et al., 2025).

-Fomentar la Fluidez Procedimental: Integrar estrategias basadas en neurociencia, como la práctica de recuperación activa, la repetición espaciada y el intercalado, para optimizar el desarrollo de los colectores neuronales y mejorar la transferencia de conocimiento (Oakley et al., 2025).

-Regular el Uso de IAG mediante un Marco Cognitivo: Aplicar rigurosamente el modelo "Pensar Primero, Luego Optimizar" (Fernando et al., 2024). La IAG debe utilizarse tácticamente para la crítica y la expansión, asegurando que el estudiante realice el esfuerzo mental inicial para construir la base de conocimiento interno (Oakley et al., 2025).

Bibliografía

- Bastani, H., Bastani, O., Sungu, A., Ge, H., Kabakci, O., & Mariman, R. (2024). Generative AI can harm learning. Available at SSRN: https://hamsabastani.github.io/education_llm.pdf
- Becker, M., & Cabeza, R. (2024). Prediction error minimization as a common computational principle for curiosity and creativity. *Behavioral and Brain Sciences*, 47, e93. <https://doi.org/10.1017/s0140525x23003540>
- Bein, O., & Niv, Y. (2025). Schemas, reinforcement learning and the medial prefrontal cortex. *Nature Reviews Neuroscience*, 26(1), 1–17.
- Bjork, E. L., & Bjork, R. A. (2011). Chapter 5: Making things hard on yourself, but in a good way: Creating desirable difficulties to enhance learning. In S. R. Luria (Ed.), *Psychology and the Real World: Essays Illustrating Fundamental Contributions to Society* (pp. 57–64). Worth Publishers.
- Bratsberg, B., & Rogeberg, O. (2018). Flynn effect and its reversal are both environmentally caused. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(26), 6674–6678. <https://doi.org/10.1073/pnas.1718793115>
- Bressoux, P. (2022). *La enseñanza explícita: ¿Qué es, por qué funciona y en qué condiciones?* (Resumen de la investigación y recomendaciones). Conseil Scientifique de l'Éducation Nationale.
- Buch, E. R., Claudino, L., Quentin, R., Bönstrup, M., & Cohen, L. (2021). Consolidation of Human Skill Linked to Waking Hippocampo-Neocortical Replay. *Cell Reports*, 35(10), 109193. <https://doi.org/10.1016/j.celrep.2021.109193>
- Carpenter, S. K., Pan, S. C., & Butler, A. C. (2022). The science of effective learning with spacing and retrieval practice. *Nature Reviews Psychology*, 1(9), 496–511. <https://doi.org/10.1038/s44159-022-00089-1>
- Carvalho, P. F., & Goldstone, R. L. (2019). When does interleaving practice improve learning? In J. Dunlosky & K. A. Rawson (Eds.), *The Cambridge Handbook of Cognition and Education* (pp. 53–70). Cambridge University Press.
- Cowan, N. (2014). Working memory underpins cognitive development, learning, and education. *Educational Psychology Review*, 26(2), 197–223. <https://doi.org/10.1007/s10648-014-9246-y>
- Dudai, Y., Karni, A., & Born, J. (2015). The consolidation and transformation of memory. *Neuron*, 88(1), 20–32. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2015.09.004>
- Dutton, E., & Lynn, R. (2015). A Negative Flynn Effect in France, 1999 to 2008-9. *Intelligence*, 51, 67–70. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2015.05.005>

- Dworak, E. M., Revelle, W., & Condon, D. M. (2023). Looking for Flynn effects in a recent online U.S. adult sample: Examining shifts within the SAPA Project. *Intelligence*, 98, 101734. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2023.101734>
- Ericsson, K. A. (2008). Deliberate practice and acquisition of expert performance: A general overview. *Academic Emergency Medicine*, 15(11), 988–994. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2008.00227.x>
- Ericsson, K. A. (2009). *Development of professional expertise: Toward an expert performance approach to theory of instruction and design of learning environments*. Cambridge University Press.
- Ericsson, K. A., Krampe, R. T., & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100(3), 363–406.
- Fan, Y., Tang, L., Le, H., Shen, K., Tan, S., Zhao, Y., Shen, Y., Li, X., & Gašević, D. (2024). Beware of metacognitive laziness: Effects of generative artificial intelligence on learning motivation, processes, and performance. *British Journal of Educational Technology*.
- Fernando, C., Osindero, S., & Banarse, D. (2024). The origin and function of external representations. *Adaptive Behavior*, 32(6). <https://doi.org/10.1177/10597123241262534>
- Hirsch, E. D. (2000). “You Can Always Look It Up”... Or Can You? *American Educator*, 24(1), 4–9.
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75–86. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1
- Langdon, C., Genkin, M., & Engel, T. A. (2023). A unifying perspective on neural manifolds and circuits for cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 24(6), 363–377. <https://doi.org/10.1038/s41583-023-00693-x>
- Lee, H.-P. H., Sarkar, A., Tankelevitch, L., Drosos, I., Rintel, S., Banks, R., & Wilson, N. (2025). *The impact of generative AI on critical thinking: Self-reported reductions in cognitive effort and confidence effects from a survey of knowledge workers*. (Preprint).
- Mollick, E., & Mollick, L. (2023). *Assigning AI: Seven Approaches for Students, with Prompts*. arXiv preprint arXiv:2306.10052.
- Morgan-Short, K., & Ullman, M. T. (2022). Declarative and procedural memory in second language learning: Psycholinguistic considerations. In R. F. A. O. C. P. S. A. G. B. L. M. E. P. K. A. D. C. A. C. B. A. S. B. T. K. A. D. M. T. (Ed.), *The Routledge Handbook of Second Language Acquisition and Psycholinguistics* (pp. 322–334). Routledge.
- Narasimhalu, K., Wiryasaputra, L., Sitoh, Y. Y., & Kandiah, N. (2012). Post-stroke subjective cognitive impairment is associated with acute lacunar infarcts in the basal ganglia. *European Journal of Neurology*, 20(3), 547–551. <https://doi.org/10.1111/ene.12032>
- Nasser, H. M., Calu, D. J., Schoenbaum, G., & Sharpe, M. J. (2017). The dopamine prediction Error: Contributions to associative models of reward learning. *Frontiers in Psychology*, 8, 244. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00244>
- Oakley, B. (2013). Concepts and implications of altruism bias and pathological altruism. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(Supplement 2), 10408–10415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1302371110>
- Oakley, B., Johnston, M., Chen, K.-Z., Jung, E., & Sejnowski, T. (2025). The memory paradox: Why our brains need knowledge in an age of AI. In M. Rangeley & N. Fairfax

(Eds.), *The future of artificial intelligence: Economics, society, risks and global policy*. Springer Nature.

Packard, M. G., & Knowlton, B. J. (2002). Learning and memory functions of the basal ganglia. *Annual Review of Neuroscience*, 25(1), 563–593. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.25.103001.083501>

Parra, I. (2025). *Memoria procedimental: Dominar habilidades y hábitos con el poder de LTM*. FasterCapital.

Pass, F. (1992). A conceptualisation of the relations between training demands and cognitive load: Implications for instructional design. *Learning and Instruction*, 2(2), 153–161.

Pietschnig, J., & Voracek, M. (2015). One century of global IQ gains: A formal meta-analysis of the Flynn effect (1909–2013). *Perspectives on Psychological Science*, 10(3), 282–306. <https://doi.org/10.1177/1745691615577701>

Power, A., Burda, Y., Edwards, H., Babuschkin, I., & Misra, V. (2022). Grokking: generalization beyond overfitting on small algorithmic datasets. *arXiv preprint arXiv:2201.02177*.

Roncoroni, J. (2023). Medios digitales: Usuarios o usados. *ULima*.

Rourke, A., & Sweller, J. (2009). The Worked-Example Effect Using Ill-Defined Problems: Learning to Recognise Designers' Styles. *Learning and Instruction*, 19(2), 185–199.

Rumelhart, D. E. (1980). Chapter 2: Schemata: The building blocks of cognition. In R. J. Spiro, B. C. Bruce, & W. F. Brewer (Eds.), *Theoretical Issues in Reading Comprehension* (pp. 33–58). Routledge.

Shouval, H. Z., & Kirkwood, A. (2025). Eligibility traces as a synaptic substrate for learning. *Current Opinion in Neurobiology*, 91, 102978. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2025.102978>

Skulmowski, A. (2023). The cognitive architecture of digital externalization. *Educational Psychology Review*, 35(4), 131. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09818-1>

Stockard, J., Wood, T. W., Roberts, L. W., & Di-Zhou, G. (2018). The effectiveness of direct instruction curricula: A meta-analysis of a half century of research. *Review of Educational Research*, 88(6), 979–1004. <https://doi.org/10.3102/0034654317751919>

Sutton, R. S. (1988). Learning to predict by the methods of temporal differences. *Machine Learning*, 3(1), 9–44.

Sutton, R. S., & Barto, A. G. (2018). *Reinforcement learning: An introduction* (2nd ed.). MIT Press.

Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257–285. https://doi.org/10.1207/s15516709cog1202_4

Sweller, J. (2008). Instructional implications of David C. Geary's evolutionary educational psychology. *Educational Psychologist*, 43(4), 214–216. <https://doi.org/10.1080/00461520802392132>

Teasdale, T. W., & Owen, D. R. (2008). Secular declines in cognitive test scores: A reversal of the Flynn Effect. *Intelligence*, 36(2), 121–126. <https://doi.org/10.1016/j.intell.2007.01.007>

Varela, R. (2025). *Pensamiento y Lenguaje*. (Unidad 6). (Manuscrito no publicado).

Williams, D. (2025). *The importance of cognitive load theory*. SET Foundation.

Wilson, R. C., Shenhav, A., Straccia, M., & Cohen, J. D. (2019). The eighty five percent rule for optimal learning. *Nature Communications*, 10(1), 4646. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-12552-4>

Wamsley, E. J. (2019). Memory consolidation during waking rest. *Trends in Cognitive Sciences*, 23(3), 171–173. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2018.12.007>

Wozniak, M. (2025). *Procedural memory: Durability under pressure and distraction.* (Manuscrito no publicado).

Yang, T.-C., Hsu, Y.-C., & Wu, J.-Y. (2025). The effectiveness of ChatGPT in assisting high school students in programming learning: evidence from a quasi-experimental research. *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2025.2450659>

Yang, W., Sun, C., Huszár, R., Hainmueller, T., Kiselev, K., & Buzsáki, G. (2024). Selection of experience for memory by hippocampal sharp wave ripples. *Science*, 383(6690), 1478–1483. <https://doi.org/10.1126/science.adl1735>



El Fichero Cimientos. La actividad “El semáforo”

Agustina Desalvo, María Belén Monzón, Daniela Valencia

Fundación Cimientos

Resumen

Este artículo presenta el Fichero Cimientos: una plataforma en línea, de acceso abierto, que proporciona actividades diseñadas para el acompañamiento educativo en encuentros de tutoría (<https://fichero.cimientos.org/>). La plataforma incorpora el enfoque de habilidades socioemocionales, fundamental en la metodología del Programa Futuros Egresados de Fundación Cimientos. Este enfoque impulsa el desarrollo de habilidades que promuevan la permanencia y finalización de la escuela secundaria y está constituido por cinco dimensiones principales. El Fichero es una plataforma colaborativa que promueve el intercambio entre usuarios. Como ejemplo de esta práctica, en el artículo se presenta la actividad “El semáforo” creada por una de las tutoras del Programa Futuros Egresados. En el cierre del artículo se presenta una selección de otras actividades recomendadas.

Palabras clave: Plataforma colaborativa – Actividades de tutoría – Acompañamiento educativo – Habilidades socioemocionales – Educación secundaria.

Abstract

This article presents the Fichero Cimientos: an open-access online platform that provides activities designed for educational support in mentoring sessions (<https://fichero.cimientos.org/>). The platform incorporates the socio-emotional skills approach, fundamental to the methodology of the Cimientos Foundation's Future Graduates Program. This approach fosters the development of skills that promote secondary school retention and completion and it comprises five main dimensions. Fichero Cimientos is a collaborative platform that promotes exchange among users. As an example of this practice, the article presents the activity “TheTraffic Light”, created by one of the mentors of the Future Graduates Program. A selection of other recommended activities is presented at the end of the article.

Keywords: Collaborative platform – Activities – Support – Socio-emotional skills – Secondary School.

Introducción

En este artículo presentamos el Fichero Cimientos: una plataforma en línea, de acceso abierto, que contiene actividades de acompañamiento educativo para planificar encuentros de tutoría. Su objetivo es fortalecer las trayectorias escolares y post-escolares de los estudiantes que transitan la escuela secundaria. Aunque surgió en el marco del Programa Futuros Egresados de Fundación Cimientos, no solo está dirigido a los y las tutoras y tutores de ese programa; también está destinado a docentes, tutores y organizaciones que implementan espacios de acompañamiento educativo con jóvenes

que transitan el nivel secundario. En el artículo, también mencionamos de qué se trata el Programa Futuros Egresados y ponemos el foco en el enfoque de habilidades socioemocionales del programa.

La metodología de acompañamiento del Programa Futuros Egresados trabaja el desarrollo de habilidades socioemocionales, que son claves para lograr trayectorias escolares satisfactorias y promover la permanencia y la finalización de la educación secundaria. El enfoque está constituido por cinco dimensiones que consolidan las principales habilidades que promueve Cimientos para la permanencia y el egreso efectivo en la escuela secundaria: Autoconcepto, Responsabilidad y autonomía, Planificación y organización del tiempo, Toma de decisiones, y Relaciones interpersonales.

El Fichero Cimientos retoma este enfoque de habilidades socioemocionales en cada una de las actividades que presenta. En efecto, el Fichero permite buscar actividades según distintos criterios, como habilidades, contenidos y etapa escolar, entre otros. También es posible realizar búsquedas libres, es decir, por palabra clave. Actualmente el Fichero reúne más de 300 actividades y cuenta con más de 7.500 usuarios registrados, que realizan consultas online y/o descargan actividades, no solo desde Argentina sino también desde otros países como Colombia, México, España, Perú, Uruguay, Chile, Ecuador, Venezuela y Estados Unidos. Cada una de sus actividades puede consultarse online o descargarse. Esto último si previamente se ha generado un usuario y una cuenta. En el artículo mencionamos, además, cómo llegamos a la versión actual del Fichero y les contamos cómo se usa.

Una de las características del Fichero es que es una plataforma colaborativa: invita a intercambiar entre su comunidad de usuarios nuevas consignas y estrategias. En este artículo ponemos el foco en la actividad “El semáforo”. Mencionamos cuáles fueron las necesidades que llevaron a la autora a pensar en esta actividad y también cuál es su objetivo y en qué consiste la propuesta en concreto. Para finalizar, en la última parte del artículo, dejamos otras actividades recomendadas del Fichero. A lo largo del artículo recuperaremos la voz de algunas de las tutoras del Programa para ilustrar la importancia que tiene esta herramienta en la tarea que llevan adelante.

Sobre la Fundación Cimientos y el Programa Futuros Egresados

Cimientos es una organización de la sociedad civil. Nació en el año 1997 con la misión de promover la equidad educativa mediante programas que favorecen la permanencia y el egreso de la escuela secundaria, mejoran la calidad de la educación e impulsan la continuidad educativa y/o la inserción laboral de jóvenes que viven en contextos vulnerables. En este marco, Fundación Cimientos diseña e implementa distintos programas en Argentina, que son replicados en alianza con otras organizaciones de Argentina y Uruguay. Cimientos se financia a partir de donaciones de organizaciones nacionales e internacionales; de individuos; y de fondos recaudados a través de eventos institucionales. Gran parte del equipo de Cimientos trabaja en territorio, dentro de las escuelas y/o universidades donde se llevan adelante sus programas.

Cimientos implementa 4 programas: Programa Futuros Egresados (PFE); Red de Egresados; Programa de Becas Universitarias (PBU); Escuelas que Acompañan. Además, desde la Red Cimientos, articula con otras organizaciones de la sociedad civil que llevan adelante PFE (Desalvo et al., 2023; Cimientos, 2023; Cimientos, 2024a; Cimientos; 2024b; Desalvo y Valencia, 2024). En función del contenido del artículo que aquí se presenta, nos interesa contar brevemente en qué consiste el **Programa Centro de estudios en Didácticas Específicas. CEDE - LICH - EH_UNSAM**

Futuros Egresados. Sus orígenes se remontan a 1997; es decir, que es el primer programa de la Fundación. El objetivo de este programa es acompañar a estudiantes de entre 12 y 18 años de edad en situaciones de vulnerabilidad socioeconómica, para que puedan transitar y terminar la escuela secundaria. El PFE promueve, a través del acompañamiento, el desarrollo de habilidades socioemocionales que contribuyen a: mejorar la trayectoria escolar de los jóvenes; aumentar sus posibilidades de obtener el título secundario; proyectar su futuro con más oportunidades. Se implementa a través de tres pilares fundamentales. Por un lado, el acompañamiento educativo personalizado, que implica entrevistas mensuales y personalizadas entre cada estudiante y un tutor o tutora. En estos espacios, se plantean pequeños propósitos que estimulan y fomentan el desarrollo de habilidades socioemocionales para que cada estudiante pueda avanzar satisfactoriamente en su trayectoria escolar. Por otro lado, el apoyo económico, que implica que las familias de los estudiantes reciben mensualmente una suma de dinero para cubrir necesidades educativas u otro tipo de carencias que inciden directamente en la posibilidad de los jóvenes de asistir a la escuela. Por último, el intercambio de experiencias: los estudiantes participan en jornadas de encuentro e intercambio así como en talleres y entrevistas grupales con compañeros y compañeras del Programa, donde comparten actividades vinculadas con temáticas que responden a sus inquietudes y momentos particulares de su trayectoria escolar.

La metodología de acompañamiento del PFE pone foco en el desarrollo de habilidades socioemocionales, que son claves para lograr trayectorias escolares satisfactorias y promover la permanencia y la finalización de la educación secundaria. Mientras que las habilidades cognitivas refieren a la capacidad de una persona de interpretar, reflexionar, razonar, pensar de manera abstracta y asimilar ideas complejas, resolver problemas y generalizar lo que se aprende; las habilidades socioemocionales refieren a la capacidad que tiene una persona para relacionarse con otros y consigo misma; comprender y manejar las emociones; establecer y lograr objetivos; tomar decisiones autónomas; y enfrentar situaciones adversas de forma creativa y constructiva. Mientras que en las habilidades cognitivas incide en gran medida un componente genético y el entorno puede influir casi exclusivamente en la primera infancia; las habilidades socioemocionales están mayormente afectadas por el contexto y presentan un período crítico de conformación que llega hasta la juventud. Por lo tanto, las habilidades socioemocionales pueden ser desarrolladas o cambiadas. De allí su potencial en el contexto educativo (Cimientos, 2019).

Sobre la base de su propia experiencia de intervención y a diversos estudios de evaluación de esa práctica, Cimientos sistematizó cinco dimensiones que consolidan las principales habilidades para la permanencia y el egreso efectivo en la escuela secundaria. El enfoque de habilidades de Cimientos, en particular de PFE, se explicitó en el Curriculum de ese programa. Este documento reúne contenidos para acompañar trayectorias escolares en el nivel secundario. Se elaboró en el año 2016 con el objetivo de brindar un encuadre y contenidos para espacios de tutorías, enfocadas en el desarrollo habilidades socioemocionales para favorecer las trayectorias escolares y post-escolares; promover la permanencia y la finalización de la educación secundaria; y la formulación de un proyecto formativo-ocupacional. El Curriculum incluye una Brújula de las Habilidades y un vínculo al Fichero Cimientos.

El enfoque de habilidades socioemocionales

El enfoque de habilidades socioemocionales de Cimientos está constituido por cinco dimensiones que consolidan las principales habilidades para la permanencia y el egreso

efectivo en la escuela secundaria: Autoconcepto, Responsabilidad y autonomía, Planificación y organización del tiempo, Toma de decisiones, y Relaciones interpersonales.

La dimensión “**Autoconcepto**” se compone de las habilidades “autoconocimiento y autoestima” (permite que los estudiantes logren construir una mirada sobre sí mismos y desarrollar una actitud de aceptación, valoración y superación propia) y “autoeficacia y autoconfianza” (cuyo objetivo es que los estudiantes puedan manejarse con seguridad y confianza en sus propias capacidades para afrontar distintas situaciones).

La dimensión “**Responsabilidad y autonomía**” está integrada por las habilidades “compromiso” (tiene como meta que los estudiantes logren evaluar, asumir y sostener tanto los compromisos escolares como los propios del espacio de acompañamiento del Programa Futuros Egresados); “autocontrol y determinación” (para que los estudiantes sean capaces de sostener sus propósitos frente a las dificultades y perseverar en su intención de lograrlos); y “autonomía” (busca que los estudiantes logren manejarse con creciente independencia y prolijidad tanto en su escolaridad como en su vida personal y en el hogar).

“**Planificación y organización del tiempo**”, se compone de 4 habilidades: “planificación y proyecto de vida” (cuyo objetivo es que los estudiantes logren proponerse metas a corto y mediano plazo en función de propósitos mayores; y planificar sus acciones en las diferentes áreas de su vida); “organización del tiempo” (para que los estudiantes puedan definir prioridades en relación a sus actividades y compromisos diarios y administrar el tiempo en función de dichas prioridades); “hábitos de estudio” (para promover un método de estudio efectivo y sostenible); y “proyecto de vida” (para que los estudiantes le otorguen sentido a la escuela y visualicen metas post-escolares).

En relación con la dimensión “**Toma de decisiones**”, se compone de las habilidades “pensamiento crítico y creativo” (para que los estudiantes analicen las situaciones que atraviesan y comprendan el sentido del acompañamiento, observando la importancia de la educación, de obtener un título secundario y su impacto en el futuro); “pensamiento crítico y creativo” (para que los estudiantes observen los aspectos positivos y de aprendizaje en cada situación que se les presente; y desarrolle la curiosidad por el conocimiento); y “sentido de la oportunidad” (para identificar y aprovechar recursos que les permitan desarrollar sus intereses y/o superar sus dificultades).

Por último, la dimensión “**Relaciones interpersonales**” se compone de las habilidades “asertividad y comunicación” (para adquirir distintos estilos comunicacionales que permitan interactuar con diversos interlocutores); “empatía y trabajo con otros” (para desarrollar la capacidad de trabajo en equipo y aprender a ponerse en el lugar del otro); “convivencia y resolución de conflictos” (para desarrollar habilidades comunicativas que conduzcan a la resolución de ciertos conflictos); y “participación” (para lograr el involucramiento de los estudiantes en las oportunidades que ofrece la vida escolar y ciudadana).



Imagen 1: Esquema del “Enfoque de habilidades socioemocionales”. Fuente: Fichero Cimientos.

El Fichero Cimientos

¿Qué es?

El Fichero Cimientos surgió en el año 2016 en el marco de la estrategia de acompañamiento del Programa Futuros Egresados de Cimientos. Es una plataforma en línea (<https://fichero.cimientos.org/>), de acceso abierto, que contiene actividades de acompañamiento educativo para planificar encuentros de tutoría. Estas actividades son parte del acervo de Fundación Cimientos; pero también surgen de nuevos proyectos e iniciativas; y de los aportes que hacen los usuarios y las usuarias donde las tutoras y tutores tienen un rol muy especial. En efecto, como veremos más adelante, varias de las actividades que contiene el Fichero fueron propuestas por ellos y ellas. En palabras de una de las tutoras del Programa Futuros Egresados:

“A veces me pasa que hay personas que me dicen, ‘Tengo un taller para trabajar con adolescentes, ¿qué me recomendás?’ Y yo les paso el enlace, porque me parece que el valor agregado de este instrumento es que es de acceso abierto. Otras personas pueden entrar aunque no trabajen en Cimientos y me parece además que pone en valor la experiencia de todos estos años, ¿no? de cimientos trabajando, haciendo acompañamiento y tutorías.” (Aldana, tutora del Programa Futuros Egresados).

El **objetivo del Fichero** es fortalecer las trayectorias escolares y post-escolares de los estudiantes que transitan la escuela secundaria. A través de distintas propuestas didácticas, el Fichero promueve el desarrollo de habilidades socioemocionales que favorecen la permanencia, la finalización de la educación secundaria y la formulación de un proyecto formativo-ocupacional. Por lo tanto, el Fichero retoma el enfoque de habilidades socioemocionales y propone distintas actividades para trabajar y fomentar el desarrollo de cada una de las habilidades que lo componen.



Imagen 2: Encuentro de acompañamiento entre tutora y estudiante. Fuente: Fundación Cimientos.

Aunque surgió en el marco de Cimientos, el público destinatario excede a los tutores y las tutoras de sus programas. También está dirigido a docentes, tutores y organizaciones que implementan espacios de acompañamiento educativo con jóvenes que transitan el nivel secundario. Además, puede ser de interés para los responsables del diseño de políticas públicas como propuesta de contenidos. Cabe destacar que el Fichero es una plataforma colaborativa e invita a intercambiar entre su comunidad de usuarios nuevas consignas y estrategias. En este sentido, la plataforma incorpora propuestas elaboradas por otras organizaciones y profesionales que han enriquecido con sus aportes el trabajo de Cimientos.

El Fichero permite buscar actividades según distintos criterios, como habilidades, contenidos y etapa escolar, entre otros. También es posible realizar búsquedas libres, es decir, por palabra clave. En cualquier caso, la búsqueda realizada arroja un listado de propuestas didácticas que el usuario puede pre visualizar sin necesidad de loguearse. En este sentido, una de las tutoras del Programa menciona que el Fichero:

"Es una herramienta que me permitió organizarme de una manera muy productiva, ya que tengo muchos becados. La posibilidad que te brinda de poder filtrar por habilidades, por actividades, si quieres virtual, si quieres presencial, si quieres grupal, individual, te permite justamente organizarte de una manera fantástica. (Valeria, tutora del Programa Futuros Egresados).

Sin embargo, para descargar las actividades de manera completa es necesario crear una cuenta previamente, proporcionando algunos datos básicos. La disposición de una cuenta también permite dejar comentarios en las actividades existentes y subir en la plataforma nuevas propuestas que -una vez validadas por el equipo de Cimientos- son compartidas con el resto de los usuarios y usuarias.

Actualmente el Fichero reúne más de 300 actividades y cuenta con más de 7.500 usuarios registrados, que realizan consultas online y/o descargan actividades, no solo desde Argentina sino también desde otros países como Colombia, México, España, Perú, Uruguay, Chile, Ecuador, Venezuela y Estados Unidos. Entre 2016 y principios de 2025 se realizaron más de 65.000 descargas y en lo que va del año 2025 más de 1.100.

¿Cómo llegamos a la versión actual?

El Área de Evaluación y Gestión del Conocimiento de Cimientos desarrolla diversos procesos que apoyan las acciones que se llevan adelante desde los programas de la Fundación. Procesos vinculados con la construcción de información, la evaluación y sistematización de las prácticas de implementación, la elaboración de informes y artículos de difusión.

En ese marco, durante 2022, el Área llevó adelante una evaluación del Fichero Cimientos con el propósito de detectar patrones y puntos de inflexión en el comportamiento de los usuarios e identificar oportunidades de mejora en su gestión. A partir de los resultados obtenidos, se realizaron recomendaciones técnicas y estratégicas. Estas últimas estuvieron vinculadas con la necesidad de reposicionar la plataforma poniendo en valor su espíritu colaborativo.

En función de esto, durante 2023 se mejoraron aspectos técnicos; se cargaron casi 100 actividades nuevas; y se implementaron cambios en la estructura del Fichero para mejorar la experiencia de los usuarios en el acceso y carga de las actividades. Finalmente, durante 2024 se llevó adelante un proceso de diseño UX (experiencia del usuario) que implicó definir una nueva página de inicio, con un *banner* de actividades destacadas y un apartado con foco en el enfoque de habilidades socioemocionales, entre otras cosas.

Como cierre de este proceso, en abril de 2025 se llevó adelante un evento de relanzamiento del Fichero Cimientos, que tuvo lugar en la Fundación. El objetivo fue ampliar el alcance de la plataforma a través de un conversatorio con la presencia de dos especialistas que aportaron su visión acerca de las trayectorias escolares y la formación docente, así como un público selecto de referentes del sistema educativo, la academia y las organizaciones de la sociedad civil. En el marco de este proceso se relevaron los testimonios de las tutoras que se presentan en este artículo.

¿Cómo se usa?

A través del Fichero es posible **buscar actividades y consultarlas online** sin necesidad de generar un usuario. Desde el encabezado de la página de inicio los usuarios y usuarias pueden conocer más “Sobre el Fichero”, acceder a las actividades y suscribirse al Newsletter para recibir novedades.

Sin embargo, como mencionamos más arriba, **para poder descargar las actividades** completas y acceder a los anexos que contienen algunas de las propuestas, es necesario crear una cuenta completando algunos datos básicos. A través del botón “Ingresar” del encabezado, es posible completar la información necesaria.

En la página de inicio -debajo del encabezado- se despliegan en un *banner* las últimas actividades cargadas en el Fichero, ya sea por usuarios internos (es decir, tutores y tutoras de Cimientos) o externos a la organización.



Imagen 3: Visualización del sitio web. Fuente: Fichero Cimientos

Para proponer actividades nuevas, es necesario tener una cuenta. Las actividades sugeridas por los usuarios se suben a la plataforma luego de ser validadas por el Equipo de Evaluación y Gestión del Conocimiento de Cimientos. Este proceso colaborativo es sumamente valioso porque contribuye con la construcción colectiva de la herramienta. Como menciona una de las tutoras del Programa Futuros Egresados:

"No solamente los invito a otros profesionales, tutores, encargados y encargadas de acompañamiento a que puedan incursionar en esta plataforma, sino también a que se animen a esta aventura de subir actividades porque creo que somos potenciales constructores y constructoras de conocimiento con compromiso social. De esta manera podemos volver aún más valioso este recurso." [Belén, tutora del Programa Futuros Egresados]



Imagen 4: Invitación a sumar actividades en el Fichero. Fuente: Fichero Cimientos.

Ingresando a la sección "Actividades" del Fichero es posible filtrar las propuestas según distintos tópicos: habilidades; contenidos; etapas escolares; participantes; tipo de actividad; tipo de recurso utilizado; el aula virtual. También se pueden realizar búsquedas por palabra clave y por número de actividad. Cada actividad se estructura en función de un objetivo, un momento de inicio, un desarrollo y un cierre. Además, cada una contiene una ficha de presentación que indica las habilidades y contenidos que la actividad propone trabajar; el tiempo de duración; los destinatarios; y los materiales necesarios, entre otros detalles.

Una actividad: El semáforo

En este apartado, hacemos foco sobre el Fichero desde una de sus actividades: “El semáforo”, que fue creada por una de las tutoras del Programa Futuros Egresados.

The screenshot shows a web page titled 'Actividad #1317' with the heading 'El semáforo'. It includes a 'Descargar en PDF' button, a note about attachments, publication date (13-09-2020), skills (Responsabilidad y autonomía, Toma de decisiones), and objectives (Contribuir con la aprehensión e interiorización de los acuerdos establecidos desde el Programa Futuros Egresados de Cimientos; y con el fortalecimiento de las habilidades socioemocionales, responsabilidad y autonomía; y toma de decisiones). It also describes the activity's purpose: to facilitate agreement signing during the PFE incorporation interview and invite participants to read it aloud.

Imagen 5: Visualización de la Actividad. Fuente: Fichero Cimientos.

Esta actividad surgió como respuesta a las características iniciales de un grupo de estudiantes participantes del Programa Futuros Egresados: reiteradas inasistencias, inasistencias injustificadas e incumplimiento de los acuerdos y compromisos establecidos por el Programa. Estas características se dan en un contexto escolar flexible, donde existe gran tolerancia por parte del equipo escolar hacia las inasistencias de los y las estudiantes. Este contexto, implicó un importante desafío a la hora de promover la responsabilidad y compromiso entre los y las estudiantes. “El semáforo” surge como respuesta a las necesidades emergentes.

La actividad tiene como objetivo: “Contribuir con la aprehensión e interiorización de los acuerdos establecidos desde el Programa Futuros Egresados de Cimientos; y con el fortalecimiento de las habilidades socioemocionales, responsabilidad y autonomía.” Entre los contenidos que propone trabajar se observan: asertividad y comunicación; autonomía; participación en PFE; responsabilidad y compromiso; sentido de la oportunidad. Está destinada a jóvenes que estén transitando los primeros años de la secundaria o que estén por elegir la orientación en el pasaje al ciclo orientado o superior del nivel secundario. También a estudiantes recientemente ingresados al Programa Futuros Egresados. La propuesta invita a participar a los responsables adultos: madres, padres, tutores. Puede realizarse de manera individual o grupal y tiene una duración de 60 minutos.

Cabe destacar que aunque esta actividad surge para en el contexto específico del Programa Futuros Egresados y responde, por lo tanto, a las necesidades y particularidades de ese Programa, tanto las habilidades como los contenidos que propone trabajar exceden el marco específico de ese Programa. Asimismo, es una herramienta que propone trabajar con un sistema de alertas que podría replicarse en cualquier contexto escolar. En efecto, la metáfora del semáforo puede pensarse, de manera general, como una herramienta para ayudar a los y las estudiantes a identificar áreas de mejora y a tomar decisiones informadas sobre el futuro. Sabemos que el semáforo es un dispositivo que regula el tráfico, que indica cuándo los vehículos pueden avanzar o cuándo deben detenerse. De manera similar, la actividad se propone regular y evaluar mensualmente el estado de responsabilidad y compromiso de cada estudiante, asignando un color según corresponda: verde, amarillo o rojo. La actividad propone representar con el color verde la aprobación que, en el caso específico del Programa

Futuros Egresados, se relaciona con la continuidad del apoyo económico. Es decir, corresponde a aquellos estudiantes que están cumpliendo con los requisitos y objetivos del Programa pero también podría referirse a aquellos que han aprobado las materias del trimestre o las materias previas, por ejemplo. El color amarillo simboliza la advertencia o precaución. Indica que es necesario “advertir” sobre las posibles consecuencias. Implica que los estudiantes deben “prestar atención” y tomar medidas para mejorar. Por último, el semáforo rojo indica que la situación es de máxima alerta y requiere particular atención. En términos generales, un estudiante podría estar en esta situación si no ha aprobado las materias del trimestre o las materias previas, por ejemplo. En el caso particular del Programa, implica la suspensión de la beca económica; es decir, la interrupción de su cobro por un período definido de tiempo. Un estudiante de PFE podría estar en esta situación si no estuviera cumpliendo con los requisitos u objetivos del Programa, por ejemplo: estudiantes que debían materias previas y no las rindieron luego de haber ingresado al Programa. También estudiantes que perdieron la regularidad por la cantidad de inasistencias, o aquellos que no entregaron la documentación solicitada: libreta de calificaciones actualizada, informes conceptuales, libreta de inasistencias, material solicitado para el seguimiento personalizado, carpetas completas o materiales escolares específicos.

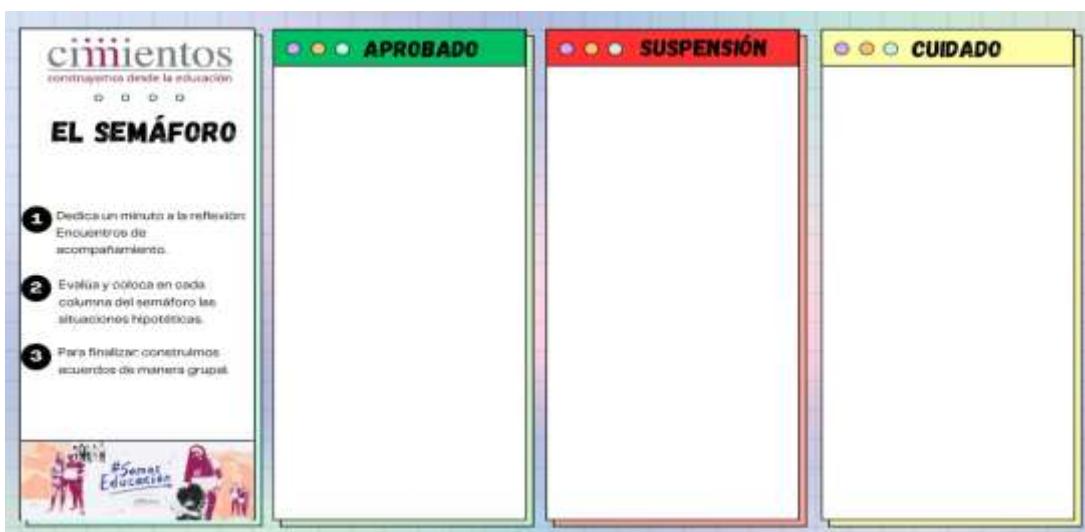


Imagen 6: Extracto de actividad “El Semáforo”. Fuente: Fichero Cimientos.

Como todas las actividades del Fichero, también esta actividad se estructura a partir de un inicio, un desarrollo y un cierre. En el inicio se plantea que

“...el tutor/la tutora pedirá al grupo de estudiantes tener a disposición los acuerdos firmados en la entrevista de incorporación al Programa Futuros Egresados (PFE). Seguidamente, se invitará de manera voluntaria a un/a participante a leerlo en voz alta.”

En el desarrollo se presentan las “Pautas del juego”:

“Se dividirá a las/os estudiantes participantes en grupos de 4 (cuatro) integrantes y se escogerá a un/a representante. Cada representante del grupo tendrá que leer al resto de su equipo “situaciones hipotéticas” entregadas por su tutor/a...”

Las situaciones hipotéticas están contenidas en el Anexo 1 de la actividad y proponen a los y las estudiantes colocarse en esa situación y pensar cómo la evaluarían. Estas

situaciones fueron elaboradas a partir de experiencias reales vivenciadas por los estudiantes que participan del Programa Futuros Egresados. Los nombres y los detalles de los relatos que se presentan en cada una, fueron modificados para proteger la identidad y privacidad de sus protagonistas. A continuación se brinda un ejemplo. Cabe destacar que quien implemente la actividad podría imaginar otras situaciones posibles:

A Sofía no le gusta Historia y por eso los días que tiene esa materia decide entrar más tarde o pide retirarse. Tampoco pregunta a sus compañeros/as si la docente solicitó algún material ni pide una carpeta para completar los contenidos que desarrollan los días que se ausenta a las clases.

Un día se entera por medio del grupo de Whatsapp del curso que la profesora va a tomar examen al día siguiente. Como Sofía no tiene completos los contenidos que entran en el examen no puede estudiar y finalmente no se presenta a rendir.

En el encuentro de acompañamiento Sofía le cuenta a su tutora la situación, sabiendo que el mes anterior se había comprometido a no faltar más a las clases de Historia y a conversar con la docente con el fin de acordar/buscar estrategias y herramientas para superar las dificultades en el aprendizaje de la materia.

¿Cómo evaluarías esta situación?

Las situaciones hipotéticas tienen como objetivo principal promover en los y las estudiantes la reflexión en torno a su rol y compromiso con el Programa. También poner en práctica las habilidades socioemocionales: se busca que los estudiantes puedan desarrollar la capacidad de establecer prioridades en relación a actividades, compromisos y objetivos.

A partir de las situaciones presentadas, los y las estudiantes llevarán adelante la siguiente consigna:

1. Dedicarán un minuto a reflexionar sobre el eje: “Encuentros de Acompañamiento y Compromiso/ Responsabilidad con el estudio.”
2. Despues de evaluar cada situación hipotética, colocarán cada una en la columna del semáforo que consideren. Tendrán que justificar cada decisión tomada. El resto de los grupos podrá debatir si está de acuerdo o no con las decisiones tomadas.
3. Para finalizar, se construirán acuerdos de manera grupal.

Para terminar, como cierre de la actividad se propone llevar adelante el “Buzón de Cimientos”. Se trata de una breve dinámica que invita a los y las estudiantes a expresar sus pensamientos, compartir sus sentires y reflexionar sobre su participación en el encuentro. Este espacio tiene como objetivo dar la palabra a los estudiantes protagonistas en este proceso, ofreciéndoles oportunidades para expresarse y fundamentar sus puntos de vista, favoreciendo así el desarrollo de la metacognición. Para llevarla adelante, el tutor o tutora repartirá a cada grupo una tarjeta con las siguientes consignas y guiará una reflexión final:

- ¿Cómo se sintieron durante la actividad?
- ¿Se les presentaron dificultades? ¿Cuáles?
- ¿Qué aprendizaje se llevan del encuentro de hoy?

A partir de la realización de la actividad, en los encuentros mensuales se fueron observando algunos cambios:

- los y las estudiantes se mostraron comprometidos y motivados durante la actividad;
- los y las estudiantes participaron en los debates y discusiones compartiendo sugerencias y estrategias. Además, algunos establecieron conexiones personales con las situaciones hipotéticas;
- con el tiempo, los y las estudiantes fueron asumiendo un papel más activo en el propio aprendizaje y su compromiso con los encuentros del Programa se fue fortaleciendo de manera gradual;
- algunos/as jóvenes experimentaron un crecimiento significativo en su compromiso y responsabilidad.

Teniendo en cuenta que la actividad fue pensada como una herramienta para la exploración vivencial de las trayectorias de los y las estudiantes, cabe mencionar que funcionó en este sentido: favoreció un espacio de autoconciencia y autorreflexión desde una perspectiva lúdica y formativa, permitiendo a los estudiantes reconocerse en distintos momentos de su trayectoria.

A modo de cierre, algunas actividades recomendadas

Podemos comenzar con las palabras de una de las tutoras del Programa Futuros Egresados:

“... Yo trabajo en una escuela donde a veces en mi función me encuentro teniendo que coordinar algunos espacios de reuniones con familias o con estudiantes y pongo a disposición actividades que son del Fichero porque me parece que están pensadas en clave de generar el diálogo y acompañar las trayectorias educativas y son un recurso que está muy a la mano y que si bien puede no tomarse esa propuesta tal cual, a uno le puede llegar a disparar ideas.” [Silvia, tutora del Programa Futuros Egresados]

A continuación les recomendamos 5 actividades del Fichero Cimientos. En cada uno encontrarán una breve descripción que contiene: el objetivo, los destinatarios, la etapa escolar para la que fue pensada, las principales habilidades que propone trabajar.

El espejo

Objetivo: Fortalecer la autoconfianza a través del autoconocimiento y promover la reflexión sobre el relacionamiento interpersonal en la escuela y con la familia.

Destinatarios: Estudiantes; familia.

Etapa escolar: Transición a la etapa post-escolar; Transición entre ciclos de secundaria; Transición primaria – secundaria.

Habilidades socioemocionales: Autoconcepto.

Romper “moldes”. Superar los estereotipos de género en el ámbito tecnológico

Esta actividad forma parte del documento “La igualdad de género en la elección de carreras STEM. Cuadernillo de actividades”, elaborado por la Cátedra Regional UNESCO, Mujer, Ciencia y Tecnología en América Latina, en colaboración con la Fundación Cimientos, en noviembre de 2024.

Objetivo: Que las jóvenes identifiquen y reflexionen sobre los sesgos y estereotipos de género relacionados con las disciplinas STEM, analicen cómo afectan la participación de las mujeres en estas áreas y desarrollen estrategias para superarlos.

Destinatarios: Estudiantes.

Etapa escolar: Transición a la etapa post-escolar.

Habilidades socioemocionales: Toma de decisiones.

Taller para responsables adultos/as: acompañando a mis hijos/as

Objetivo: Que los/las responsables adultos/as puedan expresarse sobre la relación con sus hijos, el acompañamiento y la comunicación de manera que puedan identificar aspectos a mejorar.

Destinatarios: Familia.

Etapa escolar: Transición entre ciclos de secundaria.

Habilidades socioemocionales: Responsabilidad y autonomía.

¿Qué hago con mis emociones antes de rendir un examen?

Objetivo: Que las y los estudiantes logren reconocer sus emociones frente a un examen; adquirir habilidades para manejar la ansiedad y tensión al momento de rendir; y ejercitarse en hábitos saludables mientras están preparando el examen.

Destinatarios: Estudiantes.

Etapa escolar: Transición a la etapa post-escolar; Transición entre ciclos de secundaria; Transición primaria – secundaria.

Habilidades socioemocionales: Autoconcepto y Relaciones interpersonales.

10 días, 10 logros

Objetivo: Fortalecer el autoconocimiento y ampliar el concepto de logro, abarcando aspectos de la vida cotidiana.

Destinatarios: Estudiantes.

Etapa escolar: Transición a la etapa post-escolar; Transición entre ciclos de secundaria; Transición primaria – secundaria.

Habilidades socioemocionales: Autoconcepto.

Bibliografía

Desalvo, A. y Valencia, D. (2024). El Programa Escuelas que Acompañan de Fundación Cimientos: experiencia en la provincia de Mendoza. *Revista Encuentro Educativo*, V 5, N 2, Mendoza (Argentina).

Cimientos (2024a). Formación para el empleo Acerca de los cursos de la Red de Egresados. Serie *Documentos de Difusión*, N°2. Publicación digital. Recuperado de [Formación para el empleo Acerca de los cursos de la Red de Egresados](#).

Cimientos (2024b). Acompañar la transición post escolar: la experiencia de las organizaciones aliadas de la Red Cimientos. Publicación digital. Recuperado de [Acompañar la transición post escolar: la experiencia de las organizaciones aliadas de la Red Cimientos](#)

Desalvo, A., Valencia, D. y López, M. del P. (2023). El Programa de Becas Universitarias de Fundación Cimientos: características del dispositivo de acompañamiento y relevancia del enfoque de habilidades socioemocionales en el contexto de pandemia y postpandemia. Revista RAES, XV(27), pp. 62-77.

Cimientos (2023). ¿Cuál es el impacto del Programa Futuros Egresados sobre las trayectorias escolares? Serie *Documentos de Difusión*, N°1. Publicación digital. Recuperado de [¿Cuál es el impacto del Programa Futuros Egresados sobre las trayectorias escolares?](#).

Cimientos (2019). *Las Habilidades Socioemocionales en Cimientos. Conceptualización, resultados de su evaluación y nuevos desafíos*. Publicación digital. Recuperado de [Las Habilidades Socioemocionales en Cimientos](#).



Trabajar en proyectos

Derecho a la identidad entre materias escolares

Mariana Bordoni, Nehuen Brat, Víctor Menárguez

Instituto Glaux

Resumen

En este trabajo se analiza la enseñanza del concepto de identidad como un derecho humano y como una construcción social, histórica y personal. A partir de un proyecto interdisciplinario del Instituto Glaux, se propone trabajar este tema de manera integrada entre distintas materias para favorecer aprendizajes más profundos y significativos. Se desarrollan actividades como autobiografías, autorretratos, líneas de tiempo, censos escolares y producciones artísticas y musicales. La propuesta busca que los y las estudiantes reconozcan su identidad individual y social, construyan sentido de pertenencia y comprendan la importancia de este derecho. En conclusión, se destaca el valor del trabajo por proyectos como herramienta para promover un aprendizaje reflexivo, colaborativo y significativo.

Palabras clave: Proyecto - Identidad - Sí mismo - Narrativa - Derecho

La identidad como derecho

Los contenidos curriculares de la *Nueva Escuela Secundaria* (NES) incluyen aspectos vinculados al concepto de identidad de los y las estudiantes de escuela media. Específicamente en 1º año, en la asignatura *Formación Ética y Ciudadana*, en el *Eje Igualdad y Diferencias* se indica trabajar sobre “las identidades individuales y grupales como productos de una construcción histórica y social (...) con el reconocimiento y valoración de identidades y proyectos de vida personales y grupales” (Ministerio de Educación CABA, 2015, p. 363).

La construcción de la *identidad* es un proceso que se desarrolla a lo largo de toda la vida en relación con los otros, que se desarrolla desde nuestra biología, en combinación con nuestra cultura, con elementos de nuestra historia social y, también, a partir de la música que nos gusta y de cómo nos vemos y de cómo aprendimos a expresarnos (Bordoni, 2022). Las experiencias de vida, nuestras relaciones, las dificultades y las oportunidades que tenemos forman parte de la construcción de nuestra propia forma de ser. La identidad se forma dentro de una familia, de una comunidad, de una nación e incluye características como la filiación, la etnia, el género, la clase social, las opciones culturales, religiosas y políticas (Ministerio de Educación de la Nación, 2010). Lejos de ser entendidas como entidades estáticas e interiores al individuo, actualmente, se asume que las identidades son producto de procesos dinámicos, fluidos y situados en un contexto determinado (Rosa y González, 2001).

Desde la Geografía Social, un aspecto importante para la constitución de la identidad está relacionado con la dimensión espacio-temporal que construimos y habitamos: el

espacio, nuestras acciones en él y la disposición de los objetos constituyen una forma de identidad social que las personas modificamos constantemente. Según Lefebvre (1974) cada sociedad produce un espacio determinado que tiene fuerte influencia en la construcción de las identidades de sus miembros. “Socialmente hablando, el espacio posee una doble ‘naturaleza’, una doble existencia general (para toda sociedad dada). De un lado, uno (es decir, cada miembro de la sociedad considerada) refiere a sí mismo, se sitúa en el espacio; tiene para sí y ante sí una inmediatez y una objetividad. Se pone en el centro, se designa, se mide y se emplea a sí mismo como patrón de medida. Es el ‘sujeto’” (Lefebvre, 1974, p. 229). Por otro lado, el espacio es intermediario entre objetos y acciones que interactúan y lo transforman constantemente. El espacio no es un simple receptáculo de objetos y acciones, es parte íntegra y está en relación dialéctica con la interacción social (Lefebvre, 1974).

La experiencia y organización del espacio tienen su fundamento en la corporeidad del ser humano. Los individuos perciben y estructuran el espacio a partir de su cuerpo situado en un contexto específico, una construcción que responde tanto a imperativos biológicos como a las dinámicas de interacción social. De esta manera, la existencia humana es inherentemente espacial y se caracteriza por la generación continua de espacios relacionales (Lan, 2024). Bourdieu (1979, citado por McDowell, 2000) planteó el concepto de *hexis* refiriéndose a las diferencias de clase que podemos observar en las personas en cuanto a las posturas, expresiones faciales, gestos, sonidos, etc. También, podemos pensar este concepto en cómo conviven los cuerpos y cómo se relacionan en el espacio. En este sentido “la relación que establecemos con el mundo social o con el lugar apropiado para nosotros nunca se expresa con mayor claridad que en aquel espacio y aquel tiempo que nos creemos autorizados a tomar de los demás; más concretamente, en el espacio que reivindicamos con nuestro cuerpo, a través de unos gestos de seguridad o de reserva, expansivos o reprimidos” (Bourdieu, 1979 citado por McDowell, 2000, p. 69).

Desde la Psicología, la noción de sí-mismo o *self* (en inglés original) surge de un proceso reflexivo en el seno de las interacciones sociales simbólicas, en las que el individuo puede ponerse en el lugar del otro y a su vez, verse a sí mismo como un objeto (Mead, 1993). Mientras que el “yo” actúa, reacciona y es vivido de manera directa en la interacción con los otros y con el mundo, sólo puede conformarse como un “objeto histórico” a través de la memoria y la conciencia que se construye en forma de *narraciones autobiográficas* que permiten dar sentido a las propias experiencias en la continuidad del sí-mismo en la que el sujeto puede decir “este soy yo” (Gergen y Gergen, 1997 citados por González, 2017). Estas narraciones permiten ordenar las experiencias vividas y funcionan como espejos que “objetivan” las propias acciones y sensaciones de modo discursivo, construyendo significados que permiten nutrir o alimentar la construcción de la propia identidad (González, 2017). En palabras de Vygotsky (1925/1993 p. 25, citado por González, 2017) “tengo conciencia de mí mismo sólo en la medida en que para mí soy otro”. Estas narraciones son la conjunción de las propias vivencias en diálogo con las herramientas socio-culturales interiorizadas del sujeto que permiten desarrollar una dimensión consciente de la identidad y un sentido de continuidad; esto es la *identidad narrativa* (González, 2017). La historización de las actuaciones permiten dar sentido a las acciones realizadas y también valorarlas moralmente, generando un movimiento de ganancia de reflexividad de uno mismo al poner en evidencia el carácter contingente de nuestra propia vida inmersa en las particularidades de las experiencias históricas, sociales y culturales (González, 2017). En este sentido, las narraciones auto-biográficas propias y de otros, tienen una enorme capacidad para ejercitarse la posibilidad de ponernos en el lugar de un otro y por lo tanto,

de poder interpretar empáticamente -desde ese “otro lugar”- las actuaciones y emociones de uno mismo y de otros (González, 2017).

Pero además de la constitución subjetiva de la narrativa identitaria de cada uno/a de nosotros/as, la identidad es también (o ante todo) un “derecho” (Ministerio de Educación de la Nación, 2010). Saber el nombre que eligieron ponernos, conocer nuestro apellido, saber dónde nacimos y cuál es nuestra familia de origen es algo que todos creemos que conocemos, porque se trata de cuestiones que se nos aparecen como “obvias”. Sin embargo, en Argentina hay personas que, después de casi 50 años, todavía no conocen su verdadero origen. Nos referimos a esos niños, niñas y bebés que fueron robados de sus familias durante el Proceso de Reorganización Nacional por las fuerzas del propio Estado (Bordoni, 2022). Frente a esta situación la acción de la Fundación de Abuelas de Plaza de Mayo logró incorporar a la Convención de los Derechos del Niño los artículos 7, 8 y 11 que se refieren a garantizar el derecho a la identidad, para todas las infancias del mundo (Ministerio de Educación de la Nación, 2010). Durante la última dictadura que hubo en Argentina, los niños eran apartados de sus familias biológicas por razones políticas, pero actualmente, ese delito se sigue cometiendo por razones sociales y económicas; por lo que incluir el derecho a la identidad en los Derechos de las infancias, permite establecer el marco legal para continuar la búsqueda de los “nietos” desaparecidos y para defender también a otras personas en situación de vulnerabilidad, como por ejemplo, a niños en situación de orfandad o a hijos de madres en estado de indefensión social (Ministerio de Educación de la Nación, 2010).

Como decíamos al comienzo del texto, el Diseño Curricular de la NES indica que en Formación Ética y Ciudadana debe abordarse el concepto de Identidad y propone hacerlo -acorde a los desarrollos intelectuales vigentes- como un concepto complejo y multidimensional. Sin embargo, es necesario recordar que el concepto de “identidad” es uno de los muchos contenidos que se prescriben para una asignatura que tiene tan solo 2 horas-cátedra semanales. No es difícil especular, entonces, que dar un tratamiento interesante con propuestas de enseñanza que promuevan aprendizajes significativos en los y las estudiantes de 1º año sobre un concepto complejo se vuelve inviable con tan poco tiempo asignado. En este punto, es cuando el trabajo colaborativo con otros docentes y asignaturas se vuelve estratégicamente imprescindible, delineando proyectos que enriquezcan las diferentes miradas sobre este aspecto tan complejo y fundamental como es la identidad.

Romper el “mosaico”: trabajar por proyectos en la escuela

Terigi (2008) plantea que la Escuela Media está atravesada por un *trípode de hierro* que el devenir diario de la escuela se organice como una secuencia de materias inconexas. Este trípode está constituido por:

- la clasificación del saber qué hace que las asignaturas no se relacionen entre sí;
- docentes especializados en un saber determinado cuya formación no integra la relación con otras materias del conjunto curricular, fortaleciendo un “currículum mosaico”, de materias diversas que, se supone, en conjunto forman un *corpus teórico-cultural* a ser transmitido;
- la organización y asignación de horas cátedra a cada docente en la propia institución y que, muchas veces, se da en múltiples escuelas, planteando la situación de que la mayoría de docentes van de escuela en escuela muy diferentes entre sí, dificultando el trabajo en conjunto, fomentando la individualidad

Estos tres aspectos planteados por Terigi (2008) quedan en suspenso -en mayor o menor medida- cuando es posible trabajar en proyectos. Entendemos a los proyectos como construcciones disruptivas, dinámicas y “que nos sacan de esa zona de quietud y de relativo confort que proporcionan nuestras materias y nos lanzan a lo incierto del trabajo con otros, en otros espacios, con otros materiales, en otros tiempos y con resultados que no conocemos de antemano” (Márquez y Muollo et al, 2019, p. 26). El Proyecto Educativo Institucional del Glaux (escuela en la que trabajamos los autores) propone el trabajo grupal y el aprendizaje colaborativo como forma privilegiada de construir conocimientos, y las y los docentes promovemos este tipo de experiencias a partir de nuestro propio trabajo en equipo. Lo hacemos así no sólo porque la institución lo promueve, sino porque además nos motiva trabajar con otros y porque disfrutamos hacerlo. Además de los encuentros en las Jornadas de Espacios de Mejora Institucional indicadas por agenda educativa, en general, el caldero en donde se “cocinan” estos proyectos es la Sala de Profesores. En ella solemos compartir con las y los colegas lo que recién nos pasó en el aula y en esos intercambios, a veces, nos damos cuenta que estamos trabajando sobre temas parecidos, a veces, nos pedimos ayuda y a veces, nos da ganas de participar de una actividad que otro está haciendo. Así, de a poco, fue armándose el *Proyecto Derecho a la Identidad* que articula casi todas las materias de 1º año.

Derecho a la identidad: un proyecto entre materias

Tal y como argumentamos antes, la identidad es un fenómeno complejo y multidimensional, por lo que es posible abordarlo de manera articulada entre diversas asignaturas, para poder construir conocimiento integrado desde distintas perspectivas.

El proyecto Derecho a la Identidad se inició hace algunos años como una actividad simple encarada por una pareja pedagógica que daba horas de Formación Ética y Ciudadana en las dos secciones de 1º año del instituto. La singularidad de cada docente enriquecía el abordaje de la temática y la misma iba complejizándose. Los tiempos de clase resultaban insuficientes y, entonces, los docentes fuimos pidiendo apoyo y tiempo a otras asignaturas. Así fue que año tras año, las experiencias áulicas se entrelazaron en un proyecto cada vez más amplio articulando más y más asignaturas, en distintas modalidades temporales (a veces, en sincronía, a veces de manera secuencial y, a veces, incluso articulada con años posteriores).

A continuación, mostraremos algunas de las actividades que se realizaron en las distintas materias para poder abordar la multidimensionalidad del Derecho a la Identidad.

Historia y tiempo

Nuestro objetivo fue que nuestros/as estudiantes llegaran al concepto de línea de tiempo como un modo de representar gráficamente el tiempo, a partir de la reflexión y el trabajo en equipo. Esta herramienta de organización temporal sería luego utilizada y ejercitada desde las materias Tutoría y Formación Ética y Ciudadana para que cada estudiante pudiese rastrear y poner en orden los eventos históricos clave de la sociedad en general y de la propia biografía.

Les propusimos que -en grupo- trajeran materiales para reciclar y se les dio como única consigna que con esos elementos representaran el *tiempo*. Luego hicimos una puesta en común y fuimos buscando similitudes y diferencias entre los distintos trabajos. Poco

a poco, nos dimos cuenta que en todas las propuestas, el tiempo aparecía dividido en tres instancias: pasado, presente y futuro.

Entonces planteamos un nuevo problema: ¿cómo representar esta idea en el pizarrón? Aquí también, en un intercambio de opiniones fuimos llegando a la conclusión de que era posible representar gráficamente el tiempo con una línea, pero que era necesario, para recorrerla y encontrar esas tres instancias de pasado, presente y futuro colocar algún punto de referencia. A partir de este trabajo de problematización o sensibilización, abordamos textos escolares para conocer y entender que distintas civilizaciones crearon distintos sistemas para ordenar el tiempo: mientras algunas utilizaron ciclos naturales, otros usaron hechos históricos, vinculados a tradiciones religiosas.

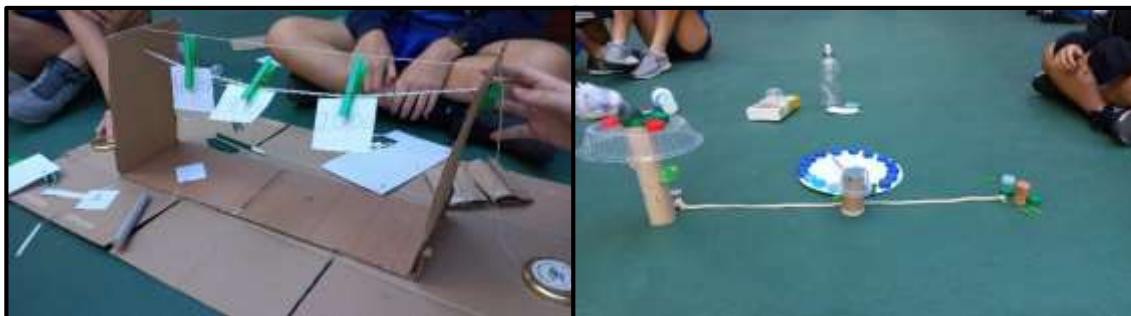


Imagen1: Representaciones del tiempo. Fuente propia

Narrativa autobiográfica o memoria autobiográfica (Tutoría, Lengua y Educación Tecnología)

Como mencionamos arriba, las narrativas auto-biográficas nos permiten dar continuidad al sí-mismo y construir una identidad narrativa. En este sentido, la asignatura Tutoría de 1º año tiene como uno de sus objetivos que las y los estudiantes puedan conocer e incorporarse a la cultura escolar de la institución a la que asisten, así como también construir un sentido de pertenencia grupal. Conocer y compartir las distintas trayectorias de vida que permitieron a cada uno/a de los/as estudiantes llegar a estar juntos en ese aula, permite desarrollar un sentido de identidad grupal e individual vinculada a la propia pertenencia institucional y escolar: yo soy estudiante de 1º año, de determinada escuela, y con estos y estas que son mis compañeros/as y con estos/as docentes. Para trabajar en estas narrativas compartidas, en el marco de Tutoría, utilizamos la línea de tiempo como herramienta para representar los “eventos” importantes de cada biografía. Luego, estas producciones fueron insumo para que en Educación Tecnología trabajaran la herramienta de “infografía” y construyeran de manera colectiva la Infografía del curso, a través del uso de documentos compartidos, con el diseño y manipulación de imágenes y texto.

Actualmente, la identidad se construye también en los espacios digitales. El uso de los celulares y las redes sociales de dispositivos electrónicos han abierto una nueva dimensión de la definición de la identidad. También en la asignatura de Tutoría se trabajó la noción de identidad desde un enfoque crítico, a partir de la reflexión en torno a un esquema que contempla tres de sus componentes —identidad individual, generacional y cultural— y su intersección. La propuesta invita a identificar e intercambiar ideas sobre cómo se conforma la identidad. Posteriormente, se plantea una comparación entre las identidades reales y digitales, con el fin de analizar problemáticas, formas de construcción de vínculos y reflexionar sobre el uso de las redes sociales. Por

otro lado, la redefinición de las identidades personales y proyectos de vida se dan, muchas veces, como consecuencia de momentos de crisis que ocurren en un proyecto vital (Bruner, 2003).

Desde la asignatura de Lengua, se propone la lectura del cuento “Amigos por el viento” (Bodoc, 2008), que nos abre la puerta para hablar de nuestros propios “vientos”, es decir esas cosas y eventos que van marcando y dando forma a nuestra propia historia de vida. Después se leen otros cuentos que muestran distintos lados de la familia: algunos con humor, otros con dolor y otros con mucho amor, y de esta manera propiciamos que las chicas y los chicos vayan tomando conciencia de cómo las propias vidas se entrelazan a las de otros y cómo quiénes somos se construye en las relaciones con otros.

También escuchamos y analizamos la canción “Esos locos bajitos”, de Joan Manuel Serrat, para pensar sobre el lugar de los/as hijos/as en la familia. Ellas/os escucharon la canción con sus familias y plasmaron en un afiche lo que sintieron y las anécdotas que fueron surgiendo de la propia historia familiar al escuchar la canción. Finalmente, cerramos la experiencia armando un árbol genealógico, que permitió mirar la historia personal y reconocer los lazos que nos unen.



Imagen 2: A la izquierda, Tutoría. A la derecha, Lengua. Fuente propia

Expresiones del sí mismo (Artes: Plástica y Música)

En Arte, en el área de Plástica, se trabajó el concepto de autorretrato a partir de tres enfoques: (i) el técnico, en el que nos centramos en el estudio de las proporciones del rostro; (ii) el expresivo, en el que cada uno transmite, a través de la mirada y la expresión, aquello que lo caracteriza en lo emocional; y (iii) el histórico, al vincular el trabajo con el 24 de marzo, fecha que nos invita a reflexionar sobre la memoria, la verdad y la identidad en nuestra historia reciente. De esta manera, el autorretrato se convierte en una herramienta de exploración personal, artística y social, que aborda evidentemente la identidad propia, propiciando nuevas vías de abordaje y de constitución.



Imagen 3: Producciones de Plástica. Fuente propia

Desde el área de Música, la primera intervención vinculada al proyecto fue trabajar con la canción “Soy”, de Yamandú y Tabaré Cardozo. A partir de escuchar y analizar la letra y música de la canción, los/as chicos/as realizaron su propia versión colectiva de la canción, escribiendo sus propios recitados, en los que reflejaron en una frase cómo se auto-percibían en aquel momento de sus vidas.

En los años siguientes el recorrido se profundizó con distintas actividades. Por un lado, exploramos músicas significativas para cada estudiante, aquellas que forman parte de sus infancias o que hoy son importantes en sus vidas, identificando emociones ligadas a canciones, frases, melodías y ritmos. También realizamos actividades de apreciación y análisis de letras de diferentes canciones disparadoras, lo que da lugar a la escritura de versos de manera individual. A partir de esa escritura fuimos configurando el armado y construcción de una canción colectiva que reuniese todas las voces del curso, pensando después su base musical, la estructura formal y la instrumentación.

Cada grupo y cada año propusieron temáticas, géneros y modos de producción distintos. En 2023, atravesados por el triunfo de la selección en el mundial, la reflexión giró en torno a la identidad y el país. En 2024, las producciones se centraron en lo que significa “ser adolescente” (canción que, actualmente, está siendo grabada en alta calidad como parte de la asignatura en 2º año). En 2025, la temática se orientó hacia la mirada propia y ajena sobre los cuerpos, las decisiones y el crecimiento.

Compartimos algunas de las canciones creadas por nuestros/as

<p><i>Somos de cuna porteña Capital de pasiones de riqueza y pobreza Creadora de canciones Nacimos en Argentina Celeste y blanco nos cubren Un sol nos guía Honor y gloria nos unen Nos gusta el fútbol mundial Y vivir en libertad Sonrisa celeste y blanca Somos sangre de esta tierra Sonrisa celeste y blanca desde Ushuaia hasta la Quiaca Todos pertenecemos A nuestro país Lleno de costumbres Que me hacen feliz País de celebraciones lleno de alegrías y de tradiciones Así es nuestra Argentina Nos gusta el fútbol mundial y vivir en libertad Sonrisa celeste y blanca Somos sangre de esta tierra Sonrisa celeste y blanca desde Ushuaia hasta la Quiaca</i></p>	<p><i>Somos así y así somos Soy adolescente y eso me hace independiente Somos así y así somos Somos los que nos une y nos hace diferentes A veces soy fuego, a veces soy mar En cada faceta, busco brillar. En mis raíces, encuentro mi hogar. En cada historia, aprendo a volar. Soy el proceso y el resultado de lo que hice por mi nació, sobrevivi y dirigi la vida que yo anhelo y que en sueños conseguí. Somos así y así somos Soy adolescente y eso me hace independiente Somos así y así somos Somos los que nos une y nos hace diferentes ¡Yo soy! ¡Yo Todo lo soy, Yo viví todo un pasado hasta el día de hoy! Cada segundo desconozco el momento al que voy Yo siempre cambio todo a donde sea que estoy ¡Hey! Quiero que me escuchen, por favor. Yo soy todo lo que amo lo que amo (yo) Hey, quiero que me escuchen por favor Yo soy lo que cometí sin temor Somos así y así somos Soy adolescente y eso me hace independiente Somos así y así somos Somos los que nos une y nos hace diferentes Somos nuestras acciones, nuestras elecciones Somos el resultado de nuestras decisiones Esto es lo que somos, lo que representamos, nada nos para, nada nos frena En cada calle, en cada esquina, hay historias que nos enseñan la vida entre luces y sombras busco mi voz en cada paso, en cada rincón Ser quien soy con mi verdad, ser quien soy mi realidad, ser quien soy, ser quien soy... Somos así y así somos Soy adolescente y eso me hace independiente Somos así y así somos Somos los que nos une y nos hace diferentes</i></p>	<p><i>En el espejo veo mi dolor, pero sé que adentro hay otro valor Ya no me esconde, me empiezo a mirar, hoy mi reflejo me deja brillar. Mirarme al espejo ya es una obsesión Cada acción se volvió una lección Entre dudas y miedos busqué una dirección, y aprendí a avanzar con decisión. Ya no me esconde de lo que soy Cada herida tiene su valor. Aprendí a amarme, a perdonarme, a no juzgarme, a abrazarme. En el espejo veo mi dolor, pero sé que adentro hay otro valor Ya no me esconde, me empiezo a mirar, hoy mi reflejo me deja brillar. Crecí entre dudas, errores, temores, pero aprendí a transformar mis dolores. No soy lo que opinen ni lo que callé, soy todo lo que enfrenté y pase. No vine a encajar, vine a ser real, sigo/ sin parar. Cada cicatriz es una lección, y cada paso firme, es una superación. Me vi de verdad, sin miedo a fallar, solté las heridas que quise ocultar. Miré mi reflejo, ya sin dolor. Y en esa imagen, sentí mi valor. Quererme y apreciarme quitó ese temor que alguna vez mi reflejo provocó. En el espejo veo mi dolor, pero sé que adentro hay otro valor Ya no me esconde, me empiezo a mirar, hoy mi reflejo me deja brillar.</i></p>
--	--	--

Cuadro 1: Canción de la izquierda (2023, 1ro A). Canción central: Somos (2024, 1roB). Canción de la derecha: En el espejo (2025, 1ro A). Fuente propia

Identidad biológica, derecho a la identidad y Banco Nacional de Datos Genéticos (Biología y Formación Ética Ciudadana)

Desde Formación Ética Ciudadana se abordó el tema de los Derechos Humanos y los diferentes sistemas de gobierno anclados en la historia reciente argentina. En el marco histórico de la última dictadura cívico-militar y el retorno a la democracia, se situó la fundación de la Asociación de Abuelas de Plaza de Mayo como un ejemplo de compromiso y participación ciudadana. Se historizó la búsqueda de sus nietos desaparecidos y la constitución del Derecho a la Identidad y su inclusión en los Derechos del Niño. En este contexto surgió el problema que las Abuelas tenían para reconocer y demostrar la filiación con los/las niños/as desaparecidos/as, y entonces el

desarrollo de la temática hizo necesario recurrir a los conocimientos de la asignatura de Biología. En ese espacio curricular, se trabajan los conceptos relacionados con la mitocondria y sus características celulares y cómo la investigación científica básica permitió resolver un problema social a través de la creación del *Índice de Abuelidad*. De este modo, se resaltó la importancia del vínculo entre la ciencia y la sociedad, que conlleva a la formación del *Banco Nacional de Datos Genéticos*. Y finalmente, como producto final del recorrido didáctico, las chicas y los chicos construyen una estructura tridimensional en papel, estilo pop up, que incluye los eventos científicos ordenados cronológicamente.

Identidad espacial/territorial (Geografía y Matemática)

En Geografía, se analizó el cuestionario censal aplicado en el censo del 2022 de la República Argentina, para abordar el concepto de “datos sociodemográficos”. Inevitablemente, al examinar el formulario censal se produjeron comparaciones entre las posibles respuestas y las condiciones materiales y subjetivas que vive cada uno de los y las estudiantes. Luego de analizar las variables sociodemográficas “macro”, las pusimos en práctica para construir y realizar un censo en la escuela sobre la identidad de sus integrantes. Posteriormente, sobre la base de las respuestas, en Matemática, se trabajaron los resultados para elaborar estadísticas concretas y así poder realizar un análisis claro¹.

Además de la elaboración de la encuesta censal y su análisis, se trabaja en la elaboración de un mapeo colectivo a partir de la ubicación en un mapa de las casas y lugares de interés de las y los estudiantes. Con esta propuesta, abordamos el concepto de “lugar” de manera indirecta, de espacios que transmiten emociones, recuerdos/anécdotas, familiaridad o rechazo. Y como resultado inesperado, encontramos que muchos estudiantes descubren que viven muy cerca entre ellos, y que transitan los mismos lugares. De esta manera se entrelazan las identidades espaciales, conociendo los lugares propios y los de los otros.

Para la elaboración de ese mapa colectivo, en Matemática se trabajó el concepto de proporcionalidad directa, examinando en detalle la conexión que existe entre figuras o imágenes que guardan una proporción. Este conocimiento se aplicó directamente en la creación de la escala para realizar el mapeo y así mantener una relación proporcional entre la imagen de Google Maps que observaban en sus dispositivos móviles y el dibujo/esquema que tenían que realizar. Los estudiantes de 1º Año se enfrentaron al desafío de construir mentalmente la conexión entre la representación bidimensional de la ciudad en el mapa con el recuerdo vívido de la experiencia cotidiana de transitar esas calles. De esta manera pudo emerger una mirada nueva y atenta (que incluye una forma de representación) de espacios que habían transitado infinidad de veces y que comparten con otros (Lastra y Brat, 2023).

¹ Compartimos un link donde se puede observar algunos de los resultados que tuvo el censo del 2023: <https://www.canva.com/design/DAFzTe0M0KU/view>



Imagen 4: Producciones de Geo y Mate. Fuente propia

Conclusiones

Pensar la identidad en la escuela no es un tema menor. Se trata de un derecho humano fundamental que atraviesa a cada persona en su dimensión más íntima y nos conecta con los modos en que habitamos el presente. En este sentido, la escuela cumple un papel decisivo al generar espacios de reflexión, búsqueda y creación que les permita a los/as adolescentes pensarse a sí mismos y reconocerse en relación con los demás y su entorno, como individuos psicológicos y como agentes sociales.

Hoy no podemos seguir pensando la escuela como un lugar de transmisión de saberes aislados. Es importante que las disciplinas puedan dialogar entre sí para poner en juego saberes conceptuales, habilidades y preguntas capaces de interpelar a los/as adolescentes. Por esto nos parece importante destacar que consideramos que los resultados no se miden únicamente en productos finales, sino en el proceso en el que ocurren las “cosas”, en la posibilidad que los/as estudiantes se constituyan y reconozcan como sujetos histórico-espaciales, culturales y biológicos. Nuestra propuesta busca que puedan narrarse, encontrarse y proyectarse con seguridad y con otros.

Al igual que la identidad, que está en constante cambio y se constituye en la interacción con los otros en el tiempo y el espacio, este proyecto, con su propia identidad, recorre un camino similar. Cada año con cada grupo se va profundizando algún aspecto, recreando y reviviendo otros y creando nuevas dimensiones. La forma del proyecto varía año tras año e implica espacios donde cada materia desarrolla contenidos para poner en juego y relacionar con otras asignaturas utilizando distintos espacios de la escuela. Los y las estudiantes recorren lugares que habitan en el barrio, encuentran territorios comunes, narran su propia historia y ven los árboles genealógicos de los otros, crean canciones y autorretratos, construyen infografías virtuales y aprenden sobre la identidad biológica, junto con la colectiva y cultural, conociendo que el Derecho a la Identidad en nuestro país es un derecho que no siempre ha sido reconocido.

Si bien no descartamos que la indicación “normativa” de trabajar por proyectos incide en favorecer este tipo de actividades, en nuestra experiencia el proyecto se fue armando a partir de las inquietudes, del deseo y de las necesidades que emergían del propio abordaje de la temática. La relación entre los y las docentes se entrelaza a partir del encuentro favorecido por el intercambio real en espacios reales (Sala de profesores,

recreos, EMIs). El proyecto fue creciendo a partir del sentido que le encontrábamos los protagonistas y no desde un “mandato” o de una normativa.

Las y los docentes estamos en constante intercambio y, de esta manera, se fue construyendo este proyecto que nos interpela, así como a muchos de los/as estudiantes que se involucran en él. Nos permite salirnos del aula o resignificarla, recorrer desde el propio barrio hasta la historia de nuestro país en diferentes lenguajes; los chicos y las chicas nos traen intercambios con sus familias a partir de lo trabajado y así se retroalimenta el proyecto que busca movilizar. Porque esa es una de las claves de los proyectos: que interpele, que movilice, que mueva algo, incluso que incomode. Así “en momentos de balance compartidos entre profesores, todos coincidimos que en el aula “pasan cosas” cuando los estudiantes se sienten involucrados, cuando tienen que poner el cuerpo en lo que están haciendo, cuando se emocionan ante una propuesta, cuando tienen la libertad de elegir, de tomar decisiones, cuando se pone en juego su deseo de aprender” (Márquez et al, 2019, p. 26).

Y mientras reflexionamos sobre esto, nos percatamos de que el propio proyecto sobre Identidad es reflejo del propio estilo de hacer del Instituto Glaux y de la profundización de nuestra identidad institucional.

Nota de autores: Queremos agradecer a todas las docentes que colaboraron con la realización de este artículo, contándonos sus experiencias y aportando imágenes de las actividades: Beatriz Lastra (Matemática), Belén Barrantes (Biología), Natalia González (Artes-Música), Verónica Mariño (Lengua y Literatura), Victoria Urbini (Artes-Plástica) y Romina Costa (Educación Tecnológica).

Bibliografía

- Bordoni, M. (2022). *¿Por qué hablar de “derecho” a la identidad?* Anuario Glaux.
- Brat, N y Lastra B (2023). Un mapa para encontrarse. Anuario Glaux.
- Bruner, J. (2003). *La fábrica de históricas. Derecho, literatura y vida.* Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica de Argentina.
- González, M. F. (2017). Las narrativas autobiográficas en la construcción de la experiencia y el sí mismo. *Linhás Críticas*, 23 (51), pp. 428-448.
- Lefebvre, H. (1974). La producción del espacio. Éditions Anthropos.
- Márquez, M y Moullo, G et al. (2019). *No se vive por materias.* En Mónaco, J. y Pisera, A. (Coords.), *Lo que puede una escuela: Una construcción sin modelos* (pp. 25-48). UNSAM Edita.
- McDowell, L. (2000). Género, Identidad y Lugar. Un estudio de las geografías feministas. Capítulo 2: “Dentro y fuera de lugar: cuerpo y corporeidad”. Ed. Cátedra. Madrid.
- Ministerio de Educación de la Nación (2010). *¿Quién soy yo?*
- Ministerio de Educación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (2015). *Diseño Curricular de la Nueva Escuela Secundaria. Formación General. Ciclo Básico del Bachillerato.*
- Rosa, A. y González, M. F. (2001). Historia nacional e historia familiar. Un estudio sobre la transmisión y el cambio ideológico entre generaciones. *Estudios de Psicología*, 22(3), 287-304.
- Terigi, F. (2008). *Los cambios en el formato de la escuela secundaria argentina: por qué son necesarios, por qué son tan difíciles.* Propuesta Educativa, núm. 29, pp. 63-71. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.



Geometría y Álgebra en diálogo

Una propuesta para la formación docente a partir de una discusión histórica

Marina Mancini, Micaela Martínez

Trabajo realizado sobre la base de la propuesta del Seminario de Temas Avanzados II: Matemática. Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias de UNSAM.

Resumen

Este artículo presenta una secuencia didáctica destinada a estudiantes del Profesorado de Matemática, cuyo eje central es el análisis de las relaciones entre Geometría y Álgebra a partir de un contrapunto histórico entre Fermat y Descartes.

La propuesta combina instancias de lectura y debate con actividades de construcción geométrica y formalización algebraica, tanto en papel como mediante el uso de GeoGebra. Además, propone favorecer una mirada crítica y reflexiva sobre el lugar que cada disciplina ocupa en la formación matemática, así como también en su enseñanza.

De este modo se ofrece un espacio de articulación entre contenidos matemáticos y didáctica, resignificando problemas históricos mediante un software especializado. Así, es posible promover el intercambio profesional, poner en tensión el modo en que se enseñan determinados temas, y analizar la posibilidad de adoptar otros enfoques que permitan al estudiante adquirir nuevos significantes.

Palabras Clave: Geometría - Álgebra - Historia de la Matemática - GeoGebra

Introducción

Sobre la base del Diseño Curricular correspondiente al Profesorado de Educación Superior en Matemática, de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (2014), y el dominio que se espera sobre las asignaturas Geometría Métrica y Geometría Analítica, tantas veces estudiadas como disciplinas inconexas, presentamos una propuesta que integra dichas áreas, junto a un hecho histórico como fue la relación entre Descartes y Fermat, dos destacados matemáticos del Siglo XVII. Mediante sus discusiones por desarrollos relacionados con lugares geométricos, como la hipérbola y la parábola, que fueron tomando diferente protagonismo las demostraciones geométricas y algebraicas.

Según Fernández (2001), “el conocimiento de la historia de las matemáticas es claramente un valor añadido. Para el profesorado constituye un conocimiento altamente interesante, ya que le ayuda a comprender mejor la evolución de los diversos conceptos y conocimientos matemáticos”. Para llevar a cabo una enseñanza reflexiva, que motive el pensamiento crítico, resulta fundamental conectar a la matemática con su historia, los motivos por los que se fue desarrollando, la utilidad de ciertos enfoques y las continuas aplicaciones en la vida diaria.

Por otro lado, el uso de entornos informáticos adecuados, potencia la actividad, el análisis y el alcance de las conclusiones a las cuales se puede arribar.

De acuerdo con lo expuesto, fue confeccionada una secuencia en la cual interviene como herramienta fundamental, GeoGebra (Software de Geometría Dinámica - en adelante SGD), tomando como premisa la “afirmación de que los entornos informáticos reducen la complejidad de las tareas debido a su poder computacional” (Balacheff, 2000). Particularmente apoyamos la concepción de que el estudio y análisis del lugar geométrico se ha beneficiado con el desarrollo de los SGD.

“A menudo se dice que el software educativo, al igual que otras tecnologías avanzadas (...), abre paso a un enfoque experimental en la resolución de problemas” (Balacheff, 2000). Está claro que “los micromundos matemáticos permiten ofrecer a los estudiantes entornos más relevantes y poderosos para dotar de significado a los conceptos matemáticos” (Balacheff, 2000).

Por lo expuesto, presentamos una secuencia que atraviesa el concepto de lugar geométrico desde un enfoque dinámico, y donde se pretende reflexionar sobre el protagonismo de la Geometría y el Álgebra en la historia, y en la forma en que enseñamos actualmente.

Por último, se formula un posible intercambio sobre la forma en cómo los docentes tomamos la crítica de un colega, e incluso de un superior, considerando como ejemplo, las disputas entre Fermat y Descartes. “La cuidadosa elección de personajes, es esencial para poder ilustrar los momentos matemáticos más relevantes. Es, sin duda, un camino productivo, y en muchas ocasiones, motivador, ya que conecta con la parte humana de los actores y actrices de esa gran obra colectiva del espíritu humano que es la matemática” (Fernández, 2001).

Propuesta

Esta secuencia consiste en analizar, a través de dos importantes referentes de la Matemática, la relación que existe entre la Geometría y el Álgebra; y de qué manera se enseña cada una de ellas en la educación superior, dentro del contexto de formación para profesores de Matemática. (Se recomienda sea utilizado a partir del segundo año del profesorado).

A partir de una serie de consignas, se espera que los futuros docentes puedan trabajar algunos contenidos matemáticos con distintas miradas; favoreciendo la reflexión sobre el protagonismo que tiene cada disciplina, considerando como hito el enfrentamiento histórico entre Fermat y Descartes.

Desarrollo

Primera parte: Contexto Histórico

Para iniciar, se propone presentar un resumen que extrae las ideas principales del capítulo V, “Celos mal reprimidos”, del libro de Vera, F. (1959), *20 matemáticos célebres*. En él se delinean algunas características de Descartes y Fermat. Es importante transmitir que ambos vivieron y trabajaron en Francia, en el siglo XVII, un período de transición entre el Renacimiento y la Edad Moderna, contexto de gran florecimiento científico y matemático en dicho país; obrando, cada uno desde su lugar, en la fundación

de lo que hoy conocemos como Geometría Analítica, punto que revolucionó la matemática al conectar la Geometría con el Álgebra.

Se espera que las y los estudiantes, al leer el texto, puedan contextualizar las disciplinas mencionadas:

Descartes (Francia, 1596 - 1650) y Fermat (Francia, 1601 - 1665) pertenecían a familias parlamentarias. Ambos estudiaron Jurisprudencia, pero Descartes no ejerció dicha profesión, eligiendo la filosofía como actividad principal. Sin embargo, los dos se dedicaban a la Matemática en sus tiempos libres.

Si bien fueron contemporáneos y ambos admiraban los desarrollos griegos, sólo Fermat lo reconocía y era sincero en esto. Él reconstruye los Lugares planos de Apolonio y traduce la Aritmética de Diofanto, mientras que Descartes quiere romper con la tradición griega. Sin embargo, su obra, en el fondo es un retorno a Grecia (primer punto de distinción entre ellos). "Coloca el Álgebra, con todos sus caracteres específicos, en un primer plano y hace surgir un nuevo mundo geométrico mediante el automatismo a que se presta el método algebraico, independientemente de la intuición directa de las figuras" (Vera, 1959). Establece una combinación entre el Álgebra y la Geometría, a través de la representación de lo que hoy conocemos como gráfico cartesiano; y profundizando sus desarrollos, crea la Geometría Analítica, desestimando por completo los métodos anteriores.

Fermat, por su parte, "sólo utiliza el Álgebra como auxiliar del estudio de las figuras que son siempre para él objeto de la Geometría (...). Consideraba que los problemas relativos a las figuras son geométricos y en ellos interviene el Álgebra como medio auxiliar". (Vera, 1959). Sus estudios se basaron en problemas concretos, mostrando un gran interés por la Aritmética. Crea así, la Teoría de Números. Esto nos muestra un segundo tópico de comparación en función del lugar que tenía el Álgebra para cada uno.

Descartes, a su vez, creía que Fermat no era el autor de los descubrimientos que se le adjudicaban, y éste con actitud modesta, decide enviarle sus desarrollos a través de distintos mediadores. Pero no fueron recibidos con buenas intenciones.

La forma de actuar frente a un aporte del otro también es un punto de diferenciación entre ellos.

Fermat, envió objeciones al P. Mersenne (mediador), criticando la teoría de la reflexión de la luz de Descartes, pues le había llegado la obra Dióptrica por parte de Beaugrand, que era enemigo de Descartes. Este último era egocéntrico y celoso, con desprecio hacia contemporáneos y antecesores. Respondía con ironía y desdén, con comentarios irónicos o despectivos, sin aceptar críticas.

Esto ocasionó entonces, que se cruzaran carteles con desafíos en forma de problemas para resolver y teoremas para demostrar, mezclados con palabras irónicas y des cortesías por parte de Descartes, quien no podía reprimir ni disimular sus celos.

Cuadro 1: Texto adaptado sobre el capítulo del libro de Vera (1959)

Luego de la lectura, se les podría pedir que amplíen información sobre Descartes y Fermat acompañando con preguntas que colaboren en una reflexión sobre el contexto geopolítico en que vivieron, si se conocían personalmente y cómo se comunicaban. Asimismo, resulta importante destaque en qué temas y disciplinas trabajó cada uno y cuáles tenían en común. Por otro lado, si compartían sus desarrollos con otros matemáticos; y, en ese caso, destacar nombres, vínculos y cómo influyeron en ellos esos trabajos.

Segunda parte: La hipérbola

Como adelantamos, con esta propuesta se promueve la profundización de posibles relaciones entre la Geometría y el Álgebra; remarcando los lugares que ocuparon para estos dos matemáticos y los que tienen hoy en la enseñanza de la Matemática. Para esto, se les podría compartir al grupo de futuros profesores uno de los trabajos de Descartes presentado en el texto de Meavilla V. (2010), *Aprendiendo matemáticas de los grandes maestros*, p. 70-73, en el cual se muestra la construcción de una hipérbola tanto en términos geométricos como algebraicos.

Meavilla toma las ideas de Descartes sobre la clasificación de los distintos tipos de líneas curvas, haciendo especial énfasis en aquellas consideradas geométricas, es decir, las que tienen medida exacta y precisa. El autor sostiene que la mejor manera de construirlas es a partir de la relación que existe entre dichas líneas curvas y los puntos que componen una línea recta. A su vez, advierte que esta relación puede expresarse como una ecuación, lo que genera el vínculo con la Geometría Analítica. Por otra parte, se detiene a describir que los distintos tipos de curvas dependen de sus grados, lo que según se aclara en el texto, Descartes denomina *dimensiones*.

Si bien Meavilla menciona que dentro de las curvas del primer tipo (aquellas que alcanzan hasta el segundo grado) encontramos el círculo, la parábola, la elipse y la hipérbola, en este apartado se dedica a profundizar en la construcción de esta última.

Tanto la determinación del lugar geométrico, como la definición de la ecuación de la hipérbola, se desarrollan en el texto mediante la aplicación de una serie de estrategias y propiedades que pueden resultar de un interesante análisis tanto para el lector como para los futuros docentes.

A partir de la lectura del texto, se podría proponer, en primer lugar, reproducir la construcción geométrica de la hipérbola. Para enriquecer el análisis, resultaría interesante que dichas construcciones se lleven a cabo de dos maneras distintas: por un lado, en lápiz y papel; por otro lado, utilizando un SGD como GeoGebra.

Con el fin de acompañarlos en la construcción, les proponemos la siguiente guía de construcción, aunque es posible que haya otras opciones:

Se comienza ubicando un punto G en el eje de abscisas y un segmento LK en el eje de ordenadas. Se traza la recta r que pasa por los puntos L y G. Se define un punto N, alineado con L, formando un segmento LN paralelo al eje de abscisas. Luego se construye una semirrecta s de origen K que contiene al punto N. El punto de intersección entre la recta r y la semirrecta s, lo denominamos C. Luego, se construye un segmento BC, paralelo al eje de abscisas, donde B se ubica en el eje de ordenadas. Con lo cual, también es paralelo al segmento LN. A partir de las consideraciones señaladas para la construcción, se podrá ver que la variación del segmento LK sobre el eje de ordenadas, provoca un desplazamiento del punto C que determina la hipérbola.

Cuadro 2: Una posible explicación de la construcción propuesta por Descartes. Fuente propia.

Se espera lleguen a una producción en papel similar a la siguiente:

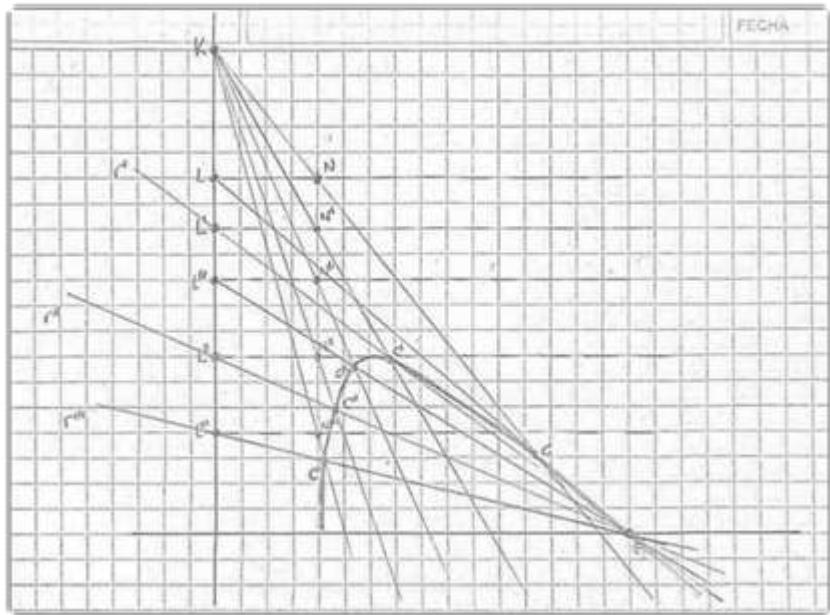


Imagen 1: Construcción realizada con instrumentos básicos de geometría. Fuente propia.

Para el caso de GeoGebra (se asume que las y los estudiantes cuentan con un dominio suficiente de los comandos involucrados en la construcción), se espera lleguen a lograr un resultado como el que se muestra a continuación:

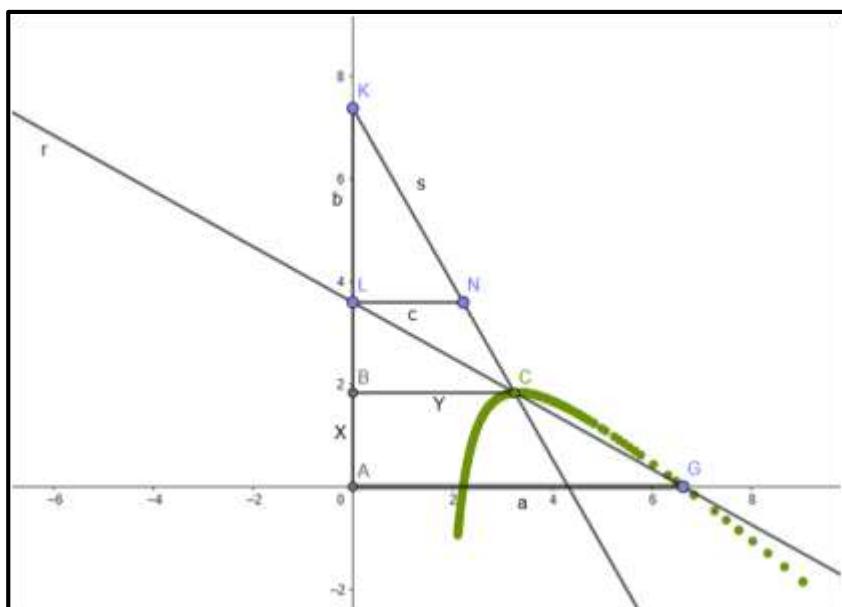


Imagen 2: Construcción realizada con un SGD. Fuente propia.

Para finalizar con esta primera parte, se podría realizar un cierre conjunto intercambiando información respecto a las distintas experiencias de construcción: los comandos utilizados, las estrategias implementadas, las diversas decisiones tomadas; así como las dificultades que se les presentaron al momento de construir, en caso de haber existido; y, sobre todo, las diferencias que encontraron al realizar las construcciones con los distintos soportes, identificando, entre otras cosas, sus ventajas y desventajas.

Se espera que, al analizar diferencias entre las dos resoluciones, aparezca principalmente la posibilidad que nos brinda el software de poder visualizar en forma clara y evidente la hipérbola que deja el rastro del punto C a partir de las variaciones indicadas. Por el contrario, con lápiz y papel, estas modificaciones implican un trabajo de varias repeticiones, lo que puede incluso entorpecer la construcción y generar confusiones.

Puede entenderse que la construcción con lápiz y papel propone una concepción inductiva de la hipérbola, dado que se necesita ir definiendo varios puntos para llegar a construirla. Mientras que, la construcción con GeoGebra, permite una lógica deductiva, generalizando que la curva que se obtiene, contiene a los infinitos puntos que la componen. “Los entornos informáticos pueden facilitar que el alumnado desarrolle nuevas concepciones acerca de los objetos matemáticos” (Balacheff, 2000).

Luego de la construcción e interpretación geométrica de la hipérbola se les podría proponer que analicen la demostración algebraica que presenta el texto, la cual corresponde a una reformulación sobre lo escrito por Descartes, para llegar a la ecuación del lugar geométrico. Inclusive, sería interesante que elaboren una versión más detallada de la demostración, pudiendo llegar a un desarrollo similar al siguiente:

A partir de los triángulos rectángulos KLN y KBC que quedaron conformados, se desprenden las siguientes relaciones: $\frac{NL}{LK} = \frac{CB}{BK}$

Denominando: $NL = c$, $LK = b$ y $CB = y$, tenemos que: $\frac{c}{b} = \frac{y}{BK}$

Por lo que: $BK = \frac{b}{c}y$

Ahora bien: LB es $BK - b$, es decir, $LB = \frac{b}{c}y - b$

Por su parte: LA es $AB + LB$.

Llamando x a AB , tenemos que: $LA = x + \frac{b}{c}y - b$

Por otra parte, tenemos la siguiente relación: $\frac{CB}{LB} = \frac{GA}{LA}$

Cuadro 3: Desarrollo algebraico posible. Fuente propia.

Posteriormente, y con el fin de enriquecer el intercambio y la producción conjunta, sería conveniente que los estudiantes pudieran reflexionar respecto a qué relaciones propone el texto para desarrollar la demostración algebraica, cuáles omite, qué modificaciones

realizaron para “mejorar” la propuesta original; e incluso cuáles harían si tuvieran que presentar esta demostración en Nivel Medio.

Por último, sería enriquecedor abrir un debate sobre qué importancia tienen la Geometría y el Álgebra en la comprensión de lo desarrollado en el texto, y si se podría prescindir de alguna de las dos. En tal caso, cuál sería y por qué, analizando la conveniencia de tal decisión.

Como cierre, abrir una reflexión situándolos en el lugar de futuros profesores de Nivel Superior. En el caso que enseñaran Geometría, ¿realizarían el desarrollo algebraico para su comprensión y asociación, después de la resolución gráfica y por qué? Por otra parte, si fuesen profesores de Álgebra, debatir sobre la utilización de una exposición gráfica y, sobre todo, el uso de SGD.

Tercera parte: La parábola

Para reafirmar la relación entre los trabajos de Descartes y Fermat, y cómo analizaba cada uno el concepto de lugar geométrico, nos centraremos en esta tercera parte, en las relaciones que establece Fermat, desde otro lugar geométrico: la parábola.

Con este objetivo, se les podría compartir a los estudiantes, una imagen del libro de Collette, J.P. (1998) *Historia de las matemáticas II*, p. 29-30, donde muestra una representación de la construcción de Fermat y cómo se establecen relaciones entre una parábola y las rectas tangentes a la misma. Sería pertinente que se pueda comparar que el gráfico que aparece en el libro de Collettte es casi idéntico al realizado por Fermat y que aparece documentado en el libro de González Urbaneja, P. M. (2008), *Fermat y los orígenes del cálculo diferencial*.

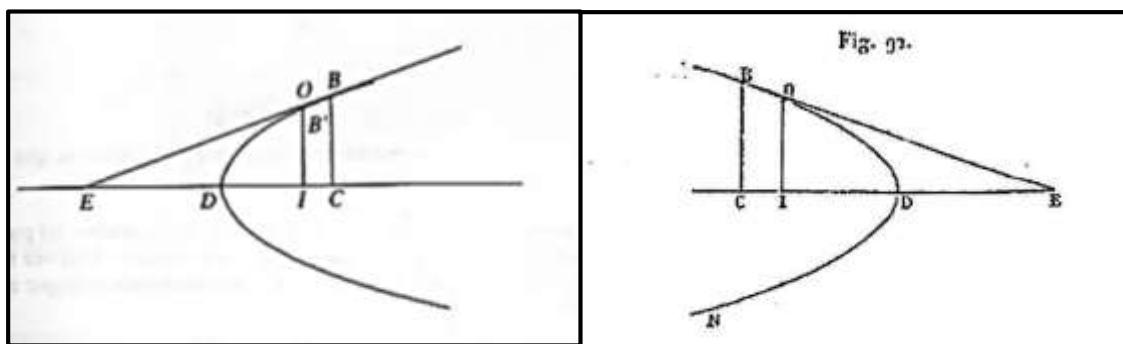


Imagen 3: Izquierda: figura del libro de Collettte (1998, p 29). Derecha: figura hecha por Fermat que aparece en el libro de G. Urbaneja (2008, p 108)

Se espera que, mediante el acompañamiento docente adecuado, puedan analizar dichas relaciones y elaborar conclusiones al respecto, tanto desde una mirada geométrica como desde su desarrollo algebraico.

Comenzando con la interpretación geométrica, se les pediría que reproduzcan en GeoGebra la figura del texto de Collette, que aparece en la imagen anterior.

Sobre la base del gráfico, es posible que lleguen a una construcción similar a la siguiente:

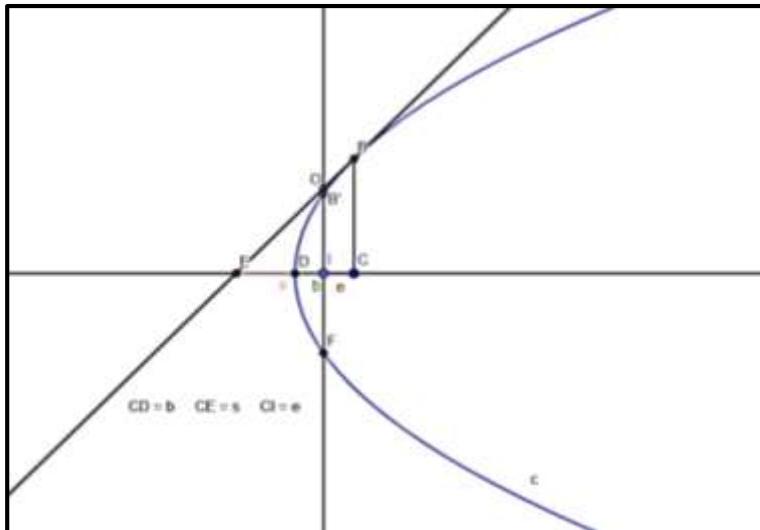


Imagen 4: Construcción realizada con SGD. Fuente propia.

En caso de no conseguirlo, les proponemos la siguiente guía, aunque es posible que haya otras opciones:

Se parte de un punto C y una recta que se encuentra a una cierta distancia de C y, por tanto, no lo contiene (C oficiaría de FOCO y la recta L de directriz). Posteriormente, se construye la parábola con el comando adecuado. Para completar la construcción, se traza una recta que pase por el foco y el vértice de la parábola (punto D); y luego los segmentos perpendiculares a ésta, donde se dejan indicados los puntos intersección B y B'. Por último, se grafica la recta tangente, el punto de contacto O con la parábola y el punto E, intersección con la recta directriz.

Sin embargo, resulta importante promover cierta autonomía en el manejo del software para que cada estudiante realice su propio proceso de aprendizaje. Esto, a su vez, permitiría abrir un espacio de intercambio en el que comenten qué decisiones tomaron durante la construcción y por qué. De esta manera, podrían comparar los posibles protocolos de construcción, sus ventajas y desventajas; y habilitar la idea de que no siempre existe necesariamente una única manera de realizar una construcción geométrica; aunque alguna pueda resultar más conveniente que otra.

Para continuar, se podría mencionar que Collette toma el método que aplica Fermat para trazar tangentes a una parábola, demostrando la relación que existe entre la distancia que hay desde el foco de la parábola hasta el punto de intersección de la recta tangente con el eje de abscisas, y la distancia entre el foco de la parábola y su vértice.

Se les podría proponer entonces que, sobre la base de sus construcciones, analicen dicha relación moviendo el punto C, y establezcan conclusiones. Como por ejemplo, que puedan notar que \overline{EC} es dos veces la medida del segmento \overline{CD} . A su vez, se podría sugerir relacionar esta conclusión con la afirmación de Collette (2000): "**la razón del cuadrado de la ordenada a la abscisa es constante...**" (p. 30). Para esto, se les podría preguntar mediante qué comandos o herramientas se podría mostrar la longitud de los segmentos y cómo expresar en la construcción dicha relación.

A continuación, para complementar esta demostración con una perspectiva algebraica, compartir el desarrollo que muestra el autor utilizando ciertas relaciones de proporcionalidad que describen una serie de igualdades y desigualdades, las cuales determinan la misma conclusión.

A partir de lo trabajado, sería interesante que los futuros docentes profundicen sobre los desarrollos de Fermat; y de esta manera, puedan identificar la relación intrínseca que se presenta entre la demostración geométrica y el desarrollo algebraico de un mismo lugar geométrico.

Para todos los puntos de la parábola cuya ecuación es $y^2 = p \cdot x$, la razón del cuadrado de la ordenada a la abscisa es constante.

$$\text{Fermat afirma que: } \frac{\overline{BC}^2}{\overline{DC}} = \frac{\overline{BI}^2}{\overline{DI}}$$

$$\text{Y, en consecuencia, } \frac{\overline{OI}^2}{\overline{DI}} > \frac{\overline{BC}^2}{\overline{DC}}$$

Si el punto O se desplaza sobre la tangente, la razón $\frac{\overline{OI}^2}{\overline{DI}}$ será mínima cuando este punto esté en B.

Según el método de los extremos de Fermat, se debe igualar $\frac{\overline{OI}^2}{\overline{DI}}$ a $\frac{\overline{BC}^2}{\overline{DC}}$ y a continuación, reemplazando los cuadrados de IO y de BC por cantidades proporcionales, dependiente solamente de los segmentos situados sobre el eje, se obtiene: $\frac{\overline{EI}^2}{\overline{DI}} = \frac{\overline{EC}^2}{\overline{DC}}$

Estableciendo las relaciones algebraicas necesarias, se encuentra por deducción que **\overline{EC} es dos veces la medida del segmento \overline{DC} .**

Cuadro 4: Desarrollo algebraico posible. Fuente propia.

Actividad integradora

Como cierre de nuestra propuesta, dejamos a continuación una actividad donde se retoman los detalles de la relación entre Descartes y Fermat, mencionados al inicio.

Aquí, nos proponemos trabajar otro enfoque importante, considerando que, para educar con matemática, sin caer en una ecología de saberes, resulta imprescindible compartir el conocimiento con un otro a fin de ampliarlo y que este otro también lo amplíe por efecto de esa interacción (Guerrero, 2008). Así es como las matemáticas dan forma a nuestra sociedad (Skovsmose, 1999). En función de esto, y teniendo en cuenta que esta propuesta fue pensada para estudiantes del Profesorado de Educación Superior en Matemática, resulta oportuno situarlos en la posición de docentes reflexivos con la posibilidad de tomar cierta postura frente a cuestiones que se presentan en la vida diaria de las y los educadores. Esto podría pensarse primero desde el lugar que ocupan la Geometría y el Álgebra en la educación secundaria, y luego debatir sobre las relaciones interpersonales con colegas que puedan defender una postura contradictoria, como fue el caso de Fermat y Descartes.

Se los podría invitar primero a reflexionar respecto a cómo creen que se trabaja el Álgebra en la escuela, si consideran que se analiza desde un lugar protagónico y esencial o como herramienta auxiliar, y en qué se basan para sostener esa concepción.

Adicionalmente, sería importante analizar qué lugar ocupa el Álgebra en los softwares o aplicaciones que usan habitualmente, como GeoGebra o PhotoMath.

Por otro lado, resulta enriquecedor identificar en qué contenidos de Nivel Medio se puede relacionar la Geometría con el Álgebra; así como su enseñanza desde un enfoque con perspectiva histórica, analizando qué aspectos se ven potenciados al otorgarle a ésta un lugar relevante.

También se podría hacer un debate respecto al modo en que se establece el trabajo entre colegas e incluso con superiores, cómo lograr acuerdos, cómo comunicar resultados o posturas si hay diferencias. A su vez, reflexionar sobre cómo tomar la crítica ajena, utilizando como referencia el vínculo entre Fermat y Descartes, sus disputas, el trato de cada uno para con el otro, cuestión no menor en la labor docente.

Por otra parte, sería interesante pensar una pregunta que les gustaría hacerle a Fermat y otra a Descartes, y en ese caso, compartir cuáles serían.

La exposición de algunas respuestas y un momento reflexivo, sería un cierre significativo para este trabajo.

Conclusiones

Con la presente propuesta se espera que los futuros docentes puedan concluir, en primer lugar, que la Geometría, métrica o analítica, junto al Álgebra, son disciplinas complementarias; y en segundo lugar, lo enriquecedor de poder mostrarlo en los contenidos que lo permitan, dentro de un marco histórico.

En muchas ocasiones sucede que se cursan a destiempo las asignaturas mencionadas, por cuestiones propias de las y los alumnos que tienen que proyectar su carrera de forma distinta al plan de estudios. Esto hace aún más difícil la tarea de comprender cómo se relacionan ciertos temas de, por ejemplo, Análisis, Álgebra, Geometría, Didáctica, Historia de la Matemática, etc.

Por este motivo, creímos oportuno plasmar una serie de actividades que puedan conectar demostraciones y representaciones con un contexto histórico determinado, invitando a docentes y estudiantes del profesorado a preguntarse en qué momento de un desarrollo con un SGD harían una intervención para pasar al desarrollo con técnicas propiamente algebraicas, y por qué lo harían allí. Analizando a su vez, si el Álgebra resultaría auxiliar a la Geometría en ese caso; y si la Geometría podría ser auxiliar al Álgebra en el desarrollo de otros contenidos.

Les invitamos a realizar esta aventura con otros temas que consideren interesantes. Incluso, poder reflexionar respecto a cómo se enseña en Nivel Medio, qué se deja de lado, con qué criterios, qué efectos provocan esas decisiones, si es conveniente sean modificadas y de qué manera.

Esperamos dejarles además de estas propuestas, nuevos interrogantes, buscando siempre profundizar nuestra formación docente, respondiendo constantemente la siguiente pregunta: “¿qué necesita conocer un profesor de Matemáticas para llevar a sus alumnos a razonar, argumentar, conjeturar, refutar, representar, modelizar y hacer uso con significado del conocimiento matemático?” (Carrillo y otros, 2015).

Bibliografía

- Balacheff, N. (2000), "Entornos informáticos para la enseñanza de las matemáticas: complejidad didáctica y expectativas por edades", en: GORGORIÓ, N., DEULOFEU, J. y Bishop, A. (Coords.), Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional, Editorial Grao, Barcelona, pp. 93-108.
- Carrillo y otros (2015). *Conocimiento especializado del profesor de matemáticas (MTSK): un modelo analítico para el estudio del conocimiento del profesor de matemáticas*. La Gaceta de la RSME., Vol. 18, Núm. 3, Págs. 589–605
- Collette, J. (2000). Historia de las Matemáticas I. Siglo Veintiuno Editores. México
- Fernández, Fernández, S. (2001). *La historia de las matemáticas en el aula*. Revista Uno, 2001, 26, pp.9-12.
- Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires (2014). Diseño Curricular para el Profesorado de Educación Superior en Matemática. Res. N ° 2014-3986. MEGC.
- González Urbaneja, P. M. (2008). *Fermat y los orígenes del cálculo diferencial* (Vol. 22). Nivola Libros y Ediciones, S. L.
- Guerrero, O. (2008). Educación Matemática Crítica: Influencias teóricas y aportes. Universidad de los Andes-Táchira.
- Meavilla V. (2010) *Aprendiendo matemáticas de los grandes maestros*. Editorial Almuzara. Córdoba. España.
- Skovsmose, O. (1999). Hacia una filosofía de la educación matemática crítica. Copenhague. Universidad de los Andes.
- Vera F. (1961). “*Celos mal reprimidos (Descartes y Fermat)*” en 20 matemáticos célebres, Los libros del Mirasol, Buenos Aires, pp. 77- 89.

¿Por qué Ana Donini nos invita a leer este libro?

Te recomiendo leer *La universidad en los escenarios de crisis post pandémicos*, porque creo que es un libro que nos invita a pensar la universidad y pensarnos como universitarios en la sociedad contemporánea.

Como parte de una sociedad que se vio alterada por la pandemia, la universidad tuvo que asumir en forma repentina e inédita una transformación de sus modos habituales de enseñar, aprender, investigar y vincularse con el afuera.

Estos cambios, atravesados por la digitalización, mostraron desigualdades, carencias críticas y también oportunidades para enfrentar la compleja crisis de la educación superior a nivel nacional, regional y global. Se abrió entonces, una nueva agenda de investigación crítica y propositiva sobre el presente y el futuro de la universidad.

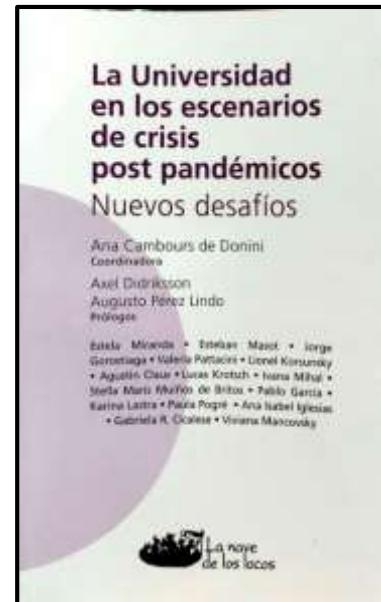
Cuando la editorial La Nave de los Locos me invitó a coordinar un libro que abordase esta agenda, me pareció que el mejor camino era convocar investigadores que se comprometieran con un proyecto colectivo e interdisciplinario centrado en la universidad como objeto de estudio. Partimos de la premisa de considerar a “la educación superior como un bien público y social y un derecho humano fundamental, garantizado por el Estado”, como se expresa en las Conferencias Regionales de Educación Superior. A partir de este principio, intentamos plantear algunas de las múltiples problemáticas vinculadas al logro de este ideal en construcción y posibles caminos de solución.

En esta línea, optamos por combinar *una mirada macro*, que diera cuenta de las políticas a nivel global y regional, los procesos de internacionalización y democratización y el financiamiento de las universidades, con *una mirada micro* que rescatara las voces y experiencias de docentes y estudiantes en las trayectorias educativas y en el trabajo didáctico para generar una universidad pedagógica.

En este libro, no vas a encontrar respuestas únicas ni modelos cerrados sino, por el contrario, te va a plantear preguntas para seguir indagando y pensando creativamente la universidad del futuro.

Como expresa Augusto Pérez Lindo en su Prólogo: *“En los tiempos inciertos que vivimos continuar pensando la universidad constituye un acto de coraje y de obstinación. Como podremos confirmarlo en la lectura de los distintos aportes tanto los profesores, como los estudiantes y los gestores universitarios han confiado en la trascendencia de la educación superior en momentos adversos. Ahora, más que nunca tenemos que pensar que el conocimiento puede salvarnos inclusive de aquellos que rechazan el valor del conocimiento.”*

Te invito a continuar pensando la universidad en diálogo con este libro.



¿Por qué Stella Maris Más Rocha nos invita a leer este libro?

Este libro surge de una pregunta que nos atraviesa cotidianamente a quienes trabajamos en educación: ¿qué sucede en el tránsito entre la escuela secundaria y la universidad? Esa pregunta, sencilla en apariencia, encierra múltiples dimensiones —políticas, sociales, institucionales, subjetivas— que revelan tanto los logros de nuestro sistema educativo como sus persistentes dificultades.

La obra reúne aportes de quienes enseñamos en la Escuela de Humanidades e investigamos en el Laboratorio de Investigación en Ciencias Humanas (LICH) de la Universidad Nacional de San Martín. Compartimos la convicción de que la producción de conocimiento debe contribuir a comprender y mejorar nuestras instituciones y las oportunidades de las y los estudiantes. Por eso, el libro combina análisis teóricos, estudios empíricos y experiencias situadas en torno a una problemática central: la inclusión educativa en los primeros tramos de la vida universitaria.

En la primera parte, examinamos las transformaciones normativas del régimen académico de la escuela secundaria bonaerense y sus efectos sobre las trayectorias estudiantiles. También abordamos la enseñanza de la lectura y la escritura en la educación superior, revisando cómo las políticas y las perspectivas didácticas inciden en los modos de aprender y enseñar en ese pasaje.

La segunda parte se centra en la experiencia estudiantil: cómo se construye la identidad universitaria, qué estrategias despliegan quienes ingresan para sostenerse, qué papel juegan las instituciones en acompañar o dificultar esos procesos. Recuperamos, además, las voces de quienes están en esa transición —sus expectativas, obstáculos y aprendizajes— porque sostenemos que escuchar a las y los estudiantes es una forma de comprender la universidad desde su propia vida cotidiana.

Escribimos este libro en un contexto de tensiones, en el que la defensa del conocimiento público y de la universidad gratuita y de calidad se vuelve una tarea urgente. Frente a discursos que deslegitiman el trabajo académico, quisimos reafirmar el valor de la investigación educativa como una práctica colectiva, situada y comprometida con la educación pública, orientada no sólo a conocer la realidad sino también a intervenir en ella comprometiéndose con su mejora, su democratización y su transformación colectiva.

Desde esa perspectiva, invitamos especialmente a los equipos docentes, directivos, estudiantes y grupos de investigación de ambos niveles a leer la obra como una herramienta para pensar sus propias prácticas y para seguir construyendo puentes entre la escuela y la universidad



Título: "Propuesta estratégica innovadora para la construcción de la enseñanza-aprendizaje de Química en el nivel medio"

Autora: Prof. Olga Amalia López Cross

Tesis de maestría

Director: Dr. Hernán Carlos Hoyos.

Carrera: Maestría en Innovación Educativa, Universidad Empresarial Siglo 21

Fecha de presentación: 27 de agosto de 2024

La propuesta de este trabajo es la búsqueda de mejora en la enseñanza de Química en secundaria en Salta, Argentina, ante la desmotivación y desconexión estudiantil. Basada en el aprendizaje significativo (Ausubel, 1983) y el constructivismo (Piaget; Vygotsky, 1995), promueve actividades participativas y contextualizadas, como experimentos y proyectos, que estimulan curiosidad e interés. Resultados apoyados en Bruner y Vygotsky evidencian mejoras en motivación, comprensión y rendimiento, confirmando el potencial de enfoques pedagógicos innovadores.

La falta de interés en Química, percibida como poco útil, requiere metodologías activas que vinculen contenidos con situaciones reales, favoreciendo un aprendizaje auténtico (Maggio, 2012) y motivador (Bruner, 1975; Perkins, 2017). La enseñanza ha evolucionado desde el conductismo (Skinner, 1953) hacia enfoques cognitivos y constructivistas que promueven descubrimiento guiado (Bruner, 1975; Gagné, 1975) y aprendizaje significativo (Ausubel, 1983), resaltando la construcción activa del conocimiento mediante interacción social (Piaget; Vygotsky, 1985). Perkins (2017) propone experiencias atractivas, como clases reducidas, módulos en línea y tutorías, para incrementar la motivación. Este marco respalda la integración de estrategias que atiendan dimensiones cognitivas, afectivas y sociales, potenciando la enseñanza de la Química.

Se encuestó a alumnos de 4.^º y 5.^º año de tres instituciones (dos públicas y una privada) de la Ciudad de Salta, Argentina, para conocer percepciones, dificultades y motivaciones en Química. La herramienta indagó comprensión, utilidad percibida, satisfacción con el aula, temas de interés y sugerencias. Los resultados aportaron un panorama que orientó a diseñar estrategias más contextualizadas y motivadoras, en línea con Díaz Bordenave (1985), quien destaca crear experiencias transformadoras.

Se realizó en la misma población muestral el experimento "Bizcochuelo Químico" para relacionar teoría y práctica. Los estudiantes trabajaron colaborativamente, siguieron instrucciones, observaron reacciones y participaron en debates sobre los procesos químicos. La actividad generó interés y permitió consolidar conocimientos, evaluándose como efectiva para mejorar motivación y aprendizaje.

El "Bizcochuelo Químico" se alinea con Ausubel (1978), al vincular nuevos saberes con conocimientos previos, y con Bruner (1960), al promover descubrimiento activo. También responde a la perspectiva sociocultural de Vygotsky (1978), que enfatiza la colaboración. La efectividad depende del compromiso docente y la adaptación al grupo. La práctica reflexiva (Carr, 2000; Schön, 1983) permite mejorar continuamente. Integrar teoría y práctica genera impacto positivo en motivación, interés y rendimiento, fortaleciendo la enseñanza de Química en secundaria.

Referencias

- Ausubel, D. P. (1978). *Psicología educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. Trillas.
- Ausubel, D. P. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo*. Trillas.
- Bruner, J. S. (1960). *The process of education*. Harvard University Press.
- Bruner, J. S. (1975). *Hacia una teoría de la instrucción*. Harvard University Press.
- Carr, W. (2000). *Educación y democracia: La práctica reflexiva*. Morata.
- Díaz Bordenave, J. (1985). *Estrategias de enseñanza-aprendizaje*. Editorial Universitaria.
- Gagné, R. M. (1975). *Principles of instructional design*. Holt, Rinehart & Winston.
- Maggio, M. (2012). *Enseñar y aprender en entornos virtuales*. Paidós.
- Perkins, D. (2017). *Future wise: Educating our children for a changing world*. Jossey-Bass.
- Piaget, J. (1972). *La epistemología genética*. Siglo XXI.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. Basic Books.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. Macmillan.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1985). *Pensamiento y lenguaje*. Paidós.

Título: “La conversión de registros semióticos y el uso del software de Geometría Dinámica: el caso de las funciones polinómicas”

Autora: Herrera, Eliana

Tesis de maestría

Director: Mg. Leonardo Lupinacci

Carrera: Maestría en Educación, Escuela de Humanidades, Universidad Nacional de San Martín

Defensa oral: Junio 2025

El trabajo aborda la problemática de la conversión de registros semióticos en el estudio de las funciones polinómicas, analizando el papel del software de Geometría Dinámica (GeoGebra) en los procesos de representación, exploración y formalización de los objetos matemáticos. Se parte de la premisa de que las dificultades en el aprendizaje de las funciones se relacionan con el uso limitado de los registros de representación, gráfico, algebraico, numérico y verbal, y con la falta de articulación entre ellos, lo que dificulta la construcción de los conceptos matemáticos.

Desde la Teoría de los Registros de Representación Semiótica (Duval, 1993, 1995, 2006) y el Enfoque Instrumental (Rabardel, 1995), la investigación analiza las estrategias de resolución que las y los estudiantes despliegan al realizar conversiones y tratamientos entre registros, articulando recursos digitales y tradicionales. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo descriptivo con estudiantes de quinto año de una escuela secundaria.

La propuesta didáctica consistió en una secuencia de actividades que combinó el uso de GeoGebra con el trabajo en lápiz y papel, con el propósito de identificar las dificultades que surgen al realizar conversiones entre representaciones y los posibles aportes del software a la comprensión de las funciones polinómicas. En las producciones obtenidas en lápiz y papel se puso en evidencia un proceso secuencial y lineal en la conversión de registros: las y los estudiantes interpretaron el problema en lenguaje coloquial, lo tradujeron en una expresión algebraica, luego en una tabla de valores y finalmente en el eje de coordenadas cartesianas. Esta secuencialidad, aunque requiere conocimiento de cada registro antes de avanzar al siguiente, limita la integración entre ellos y puede restringir la comprensión del concepto de función. Al utilizar GeoGebra, las conversiones se presentaron de manera simultánea, lo que permitió la interacción y coordinación entre registros, facilitando la resolución de problemas, el análisis conceptual y la transferencia de conocimientos a los distintos contextos propuestos.

El análisis evidenció errores diversos en ambos modos de trabajo. En la modalidad con lápiz y papel se registraron errores aritméticos, como confusiones en los signos o cálculos incorrectos, errores algebraicos en la aplicación de propiedades, y errores gráficos relacionados con escalas y ubicación de puntos. Con el uso de GeoGebra aparecieron errores vinculados al ingreso incorrecto de funciones o datos, difíciles de identificar debido a la generación automática de gráficos. Por otro lado, el lugar donde se visualizaron los errores difirió entre modalidades: en lápiz y papel emergieron durante el tratamiento de las representaciones, mientras que en GeoGebra se evidenciaron al revisar las gráficas o en la puesta en común.

Otra observación relevante fue que quienes trabajaron con lápiz y papel realizaron representaciones gráficas limitadas, con dificultades para identificar intersecciones, ceros, máximos y mínimos. Estas limitaciones se compensaron mediante el uso del software, que permitió manipular directamente los parámetros de las funciones y observar los cambios en la gráfica, posibilitando la comparación entre representaciones. Sin embargo, el tratamiento de registros semióticos, particularmente los procedimientos aritméticos y algebraicos, puede verse reducido cuando el software realiza automáticamente los cálculos.

En las estrategias puestas en juego se evidenció la complementariedad entre el lápiz y papel y GeoGebra. El primero permitió la escritura simbólica y el desarrollo de cálculos detallados, mientras que el segundo favoreció la exploración de variaciones y la validación de conjetas. Esta relación posibilitó que las y los estudiantes contrastaran sus producciones y analizaran las diferencias entre registros. El estudio muestra que el uso de ambos recursos favorece la coordinación entre registros y la reflexión sobre los procedimientos empleados, aportando elementos para pensar propuestas que integren recursos digitales y tradicionales en la enseñanza de las funciones polinómicas en la escuela secundaria.

Título: "Extendiendo el aula para acortar distancias. Una Orquestación Instrumental en un curso universitario numeroso de Matemática bajo la modalidad de Aula Extendida."

Autor: Sebastián José Nievas

Trabajo Final de Integración

Director: Mg. Leonardo Lupinacci

Carrera: Especialización en Enseñanza de las Ciencias Experimentales y Matemática, Universidad Nacional de San Martín - Escuela de Humanidades

Fecha de defensa oral: 5 de mayo de 2025

Este trabajo analiza la implementación de una estrategia de aula extendida en un curso numeroso de Matemática en la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA). Su propósito fue caracterizar la orquestación instrumental desarrollada y explorar cómo dicha estrategia puede favorecer la interacción, la génesis instrumental y la democratización de las dinámicas del aula desde la perspectiva de la Educación Matemática Crítica.

La investigación, basada en un estudio de caso único, integró observación participante, registro audiovisual, análisis de interacciones, producciones y encuestas. La estrategia se estructuró en tres fases (configuración didáctica, explotación y actuación didáctica) y se implementó durante una clase de la asignatura *Elementos de Análisis Matemático* para estudiantes de la Escuela de Económicas de la UNNOBA. La propuesta incluyó actividades interactivas vinculadas con la Curva de Lorentz y el coeficiente de Gini, y se desarrolló utilizando diversos recursos del entorno virtual institucional.

En los cursos de Matemática del primer año universitario, donde suelen concentrarse numerosos estudiantes con trayectorias escolares muy diversas, la organización de las clases presenta desafíos vinculados con la gestión del tiempo, el espacio y la participación. En estos contextos, el seguimiento personalizado y la intervención docente se vuelven más complejos, por lo que resulta necesario explorar estrategias que favorezcan la comunicación y el trabajo colaborativo entre quienes aprenden.

La estrategia de aula extendida surge como respuesta a este desafío. Al incorporar herramientas propias de la virtualidad en el aula presencial (plataforma institucional, applets, foros y tableros colaborativos), se amplían los límites del aula. Esta integración permite pensar en nuevas dinámicas en las que los artefactos actúen como mediadores del aprendizaje y las interacciones se distribuyan de manera más equilibrada entre quienes participan.

Desde la perspectiva de la Educación Matemática Crítica, estas transformaciones adquieren relevancia al promover vínculos entre la matemática y problemáticas sociales. La propuesta permitió abordar contenidos asociados con la desigualdad y la justicia social, a partir del estudio de la Curva de Lorentz y el coeficiente de Gini (conceptos basados en herramientas del Análisis Matemático), y habilitó espacios de reflexión colectiva sobre la representación matemática de la realidad y sus implicaciones.

El análisis de lo ocurrido revela indicios de que una orquestación instrumental planificada sobre la estrategia de aula extendida permite reorganizar el aula y articular recursos físicos y digitales en función de los objetivos de enseñanza. Se concluye que la estrategia de aula extendida ofrece una alternativa viable a las clases expositivas

tradicionales y podría contribuir a transformar las interacciones en el aula y las dinámicas de participación, así como a favorecer reflexiones sobre justicia social y democracia. Finalmente, se presentan recomendaciones basadas en lo realizado para implementar esta estrategia en cursos numerosos.

Celebramos los 30 años de la Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias Experimentales y Matemática de la UNSAM

Héctor Pedrol, Adriana Calderaro

Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias, Escuela de Humanidades, UNSAM

"Evocar los comienzos se parece a tomar manojos de imágenes en una caja de fotos familiares. Porque es una familia, a la que se incorporan nuevos integrantes convocados por la idea y de la que se desgajan otros cuyas voces y rostros se difuminan". De esta forma Alfredo García Echarri comienza a desandar estos 30 años de existencia de la Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias Experimentales y Matemática. El presente intenta ser un relato informal, sin pretensiones académicas ni estrictamente históricas sino, más bien, la memoria de un hecho que hizo aportes al cambio de la Enseñanza de la Ciencia en nuestro país...

Corría el invierno de 1994, un débil sol calentaba, apenas el patio de una casona de la calle Congreso de la localidad de Villa Ballester del Municipio de San Martín. Varios grupos de tres o cuatro personas dialogaban animadamente bajo sus rayos haciendo más amable la estación del año. Se había servido un frugal almuerzo. Ese momento era el tiempo de recomponer ideas, pensamientos y compartirlos con los colegas. **Hugo R. Tricárico** se asoma por el portal que da a un señorial salón donde se disponen, simétricamente acomodadas, mesas y sillas. La luminosidad reinante en el patio, hacía que el salón pareciera en penumbras. Todos ingresaban lentamente sin interrumpir sus conversaciones, haciendo un esfuerzo con la vista para distinguir los objetos allí dispuestos. Hugo (ya por ese entonces, todos nos tratábamos de vos, más allá de las trayectorias y formalidades) nos pide que expongamos lo que habíamos producido en la mañana. Una preciosa mesa de estilo, sostenía las ideas volcadas en innumerables hojas, donde cada grupo detalla sus argumentos. El retroproyector agiganta las filminas que señalan con exactitud los conceptos sobresalientes que cada grupo expone.

Así transcurren los encuentros de reflexión y debate. En cada uno de ellos se trabajaba sobre problemas de la profesionalización docente en ciencias exactas y naturales. Profesores "químicamente puros", como decía Hugo, junto a quienes hoy llamaríamos didactas de la ciencia, científicos investigadores, filósofos y psicólogos, conformaban el gran grupo que asumió este desafío. Los grupos que denominábamos "disciplinares" tenían la misión de pensar el "qué enseñar". Qué de las ciencias exactas y naturales y matemática resultaría significativo en las aulas de las escuelas secundarias. Los grupos "didácticos específicos" pensaban en "cómo" enseñar, pero con una aditamento o dificultad: qué obstáculos epistemológicos se abordarían en los espacios de la carrera destinados a la formación en didáctica específica.

La idea era nueva y desafiante. La expresaron quienes organizaban la naciente Universidad: *"si queremos tener mejores alumnos en nuestras aulas debemos accionar para que los profesores que los forman reciban nuestro apoyo y se sientan integrados y respaldados por la comunidad universitaria"*, dice García Echarri.

El trabajo era arduo, pionero ya que estábamos pensando un cambio "copernicano" en la formación de los docentes de ciencias naturales y exactas. Los resultados de los debates fueron tomando forma en la fundamentación del documento resultante de estos encuentros donde por ejemplo podemos encontrar:

Estamos asistiendo en la actualidad a un intento de renovación curricular en la enseñanza de las ciencias que afecta a buena parte de los países del mundo y que responde a un análisis riguroso de las limitaciones de los currículos vigentes. (...) Las nuevas propuestas curriculares, que se apoyan en recientes desarrollos de la didáctica de las ciencias van mucho más allá de un simple cambio de temario. (...) Es fundamental que en la formación del docente en ciencias se potencie una preparación científico-tecnológica sólida y actualizada, tendiente a la construcción de un cuerpo de conocimientos específicos. (...) Por otra parte, debe procurarse realizar el análisis de las vinculaciones existentes entre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y la construcción del conocimiento científico, todo ello a partir de la reflexión sobre diferentes supuestos epistemológicos, psicológicos, sociológicos e históricos que permitan comprender la génesis y evolución de las ideas de cada disciplina.

El desafío que decidimos asumir fue el diseño de una carrera que no fuera “un profesorado dos” por lo que se organizó la tarea pensando desde cuatro líneas que deberían confluir en una formación distinta, que incluyera las nuevas ideas y enfoques didácticos propios de cada disciplina, sin abandonar los contenidos y temas de vanguardia de las mismas.

Animarse a semejante empresa era contra cílico, era avanzar en una dirección inexplorada pero que se apoyaba en un clima de época que iba más allá de la calle Congreso en San Martín. Esos propósitos se expresaron en los documentos fundantes de este modo:

A partir de lo mencionado aparece como idea fuerza la necesidad de ofrecer a los docentes con título de Profesor un ciclo universitario de formación superior que: implique la posibilidad de completar su formación científica y pedagógica en el ámbito específico de la educación en ciencias; permita introducirse en el campo de la investigación didáctica; reconozca y jerarquice el esfuerzo realizado en la preparación docente previa y la experiencia obtenida en el ejercicio de la misma; facilite, para los profesores que no se han formado en un ámbito universitario, la vinculación con la estructura académica de la Universidad y, en ella, con la tarea de los investigadores. Es importante aquí hacer notar que la Ley Federal de Educación establece la necesidad de concretar alternativas para la articulación entre la formación docente no universitaria y la Universidad.

Pensar en una propuesta de este tipo abría un abanico de preguntas como por ejemplo: ¿era descabellado proponer semejante aventura del conocimiento pedagógico a los profesores de ciencias?, ¿la idea tendría la capacidad de convocar al profesorado? Sin embargo vimos e intuimos que íbamos por un camino que si bien pocos habían transitado en nuestro país, lo creíamos posible.

¿Qué nos animaba a aventurarnos? Fundamentalmente que en la Universidad Nacional de General San Martín reinaba (y aún lo hace) un ambiente de investigación con estrechos vínculos con Instituciones como la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), la Comisión de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas (CITEFA), etc. Estas relaciones serían garantes del contacto entre los profesores cursantes y los científicos locales otorgando, a partir de ese intercambio, unas características diferenciales respecto de su formación inicial. Con cierta grandilocuencia, escribimos en el documento fundacional:

Los recursos humanos y técnicos acumulados en aquellas instituciones permiten contar con un espacio de excelencia que vincule la tarea de los docentes de enseñanza media con la actividad de los científicos. (...) Atento a lo expresado, la Universidad Nacional de Gral. San Martín ha considerado la conveniencia de organizar un Ciclo de Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias.

Este primer documento comenzó a alumbrar una nueva realidad esperanzadora para todos nosotros. Como todo alumbramiento no fue sin lucha y dolor. Dos funcionarias del Ministerio de Educación, cariñosamente llamadas “las Helenas” que como recuerda el profesor García Echarri: “Ofrecían cierta resistencia en un ámbito donde no se entendía por qué la insistencia en lo de Ciclo de “Licenciatura” en vez de transitar el ya establecido encuadre de ‘Profesorado Universitario’. (...) Pero, remando en aguas burocráticamente lentes, espesas y llenas de observaciones a superar, impulsados por el compromiso de los profesores que se iban incorporando a la carrera, se logró por fin el reconocimiento de la validez de los títulos”.

Torcido el brazo burocrático finalmente vio la luz el primer Ciclo de Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias (LEC) que se ofreció en nuestro país. El desafío no paraba de crecer proponiendo a cada solución un nuevo problema. Teníamos el puño lleno de verdades y ningún alumno en quien depositarlas. Con todas estas certezas, elaboramos un tríptico (en papel) que repartimos en los casilleros de las Unidades Administrativas Únicas, tal como se hacía la difusión de información en esos tiempos. La Licenciatura respondía al desafío de servir, inicialmente, a los docentes de San Martín aunque luego se amplió el territorio.

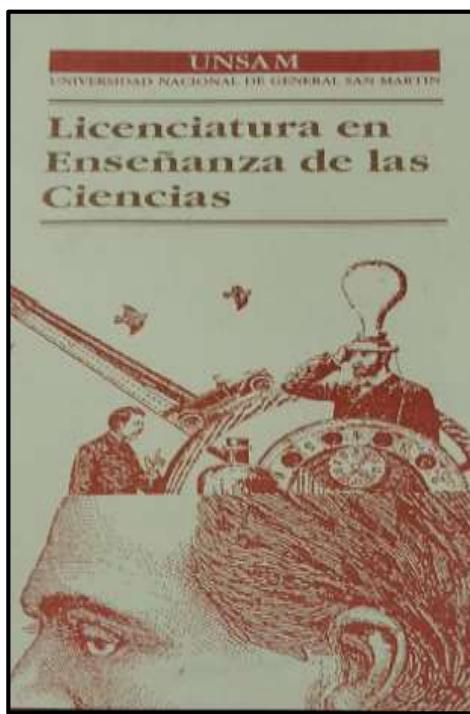


Figura 1: Carilla principal del tríptico. Fuente propia.

Del tríptico a las aulas de las cátedras y en ellas los alumnos. Ellos eran (aún lo son) profesores inquietos pero a la vez, insatisfechos con las herramientas de las cuales disponían para crear momentos de enseñanza y aprendizaje. En el fragor de dicha batalla diaria el alumbramiento de la Licenciatura, comenzaba a tornar la oscuridad en

penumbra que mutaría con el tiempo en un brillante presente. Buscando respuestas a enormes problemas su voz desde el presente nos dice Adriana: “*Éramos docentes preocupados y movilizados por el gran cambio generado en la Didáctica de nuestra disciplina, buscando y adaptando intuitivamente los recursos que lográbamos encontrar o conseguir. El haber recibido el mensaje de la universidad y la invitación para actualizarnos fue un sueño, lo que estábamos esperando. Más allá de ofrecernos un título de grado académico nos proponían pensar y repensar la modificación de nuestras prácticas en otras más innovadoras. En ese momento fue muy importante para nosotros porque tendríamos la posibilidad de ampliar nuestras ideas para llevar a las aulas. Es inevitable tener un recuerdo afectuoso y valioso de aquellos tiempos porque a partir de allí dio un giro nuestro desarrollo profesional. Aprendimos muchas cosas que no habíamos visto en nuestra formación inicial, tanto en lo didáctico como en lo disciplinar, para llevar a las aulas. Miramos con nuevos ojos los temas psicológicos y epistemológicos, desarrollamos nuevas ideas para pensar la transposición didáctica, aprendimos nuevos temas disciplinarios avanzados para la época de boca de los propios científicos, comenzamos a escribir nuestros propios materiales atendiendo a los enfoques que habíamos debatido a lo largo de las cursadas de los seminarios, participamos de congresos, colaboramos con las Asociaciones de Profesores. Muchos comenzamos a participar de equipos de investigación en educación científica, a escribir artículos académicos y textos de capacitación y a transformar con fundamentos teóricos lo que antes hacia intuitivamente en las aulas*”.

De esta potente voz que se expresa hoy, recuperando las huellas que dejó en su ajuar didáctico, un plan de estudios que estaba integrado por cuatro niveles curriculares. Uno de ellos recuperaba los fundamentos filosóficos de las ciencias y psicológicos del aprendizaje. Otro trataba sobre los modelos propios de las didácticas específicas de las cuatro disciplinas científicas. Uno de los fundamentos que se sostenían respecto de la didáctica, era que esta no podía trabajarse en forma abstracta, sino anclada en los contenidos disciplinarios, entonces se pensó en un tercer nivel curricular en el cual se desarrollaron contenidos científicos que abordaran temas de “frontera” o “vanguardia” de la producción científica. Un cuarto nivel curricular se basó en la necesidad de ofrecer a los cursantes cuestiones que evidenciaron en los diferentes campos disciplinarios discusiones y cuestionamientos que mostrasen la provisionalidad del conocimiento científico; además de representar las necesidades, intereses, orientaciones de los cursantes. Como corolario de estos cuatro niveles curriculares, los alumnos debían desarrollar una tesis bajo la dirección de un asesor designado y vinculada con temáticas de Didáctica de las Ciencias Naturales y la Matemática que implicaran iniciación a la investigación.

Como nacía la licenciatura, tomaba existencia la UNSAM. Eran apenas unas pocas carreras que le daban vida académica a la Universidad. Dos raíces comenzaron a afianzarse: la Escuela de Ciencia y Tecnología que comenzó a diseñar su oferta, pionera en el país, en torno a Física Médica y la Escuela de Humanidades, con la naciente Licenciatura. De aquel primer curso de Física para docentes de secundaria, dictado por el Profesor Alfredo García Echarri, en el Casino del Círculo de Egresados del Liceo General San Martín, en la calle San Lorenzo de esa localidad. Las necesidades de espacio se acrecentaban. La solución también fue castrense. El Liceo Gral San Martín le cedió a la UNSAM un hermoso espacio colonial, el Patio Esquiú.

Sigue el relato de Adriana: “*Los mates y los cuadraditos de grasa, que nos obsequiaba el Dr González, importados desde la Docta, y los caramelos que nos convidaba la Dra. Inge Thiel eran un motivo para reunirnos fuera del aula, a conversar sobre los temas de*

las clases y, también, discutir e intercambiar entre colegas relatando múltiples experiencias realizadas en contextos muy diversos. También eran fructíferos los recreos en la barra del buffet, donde compartimos el café en el marco de charlas sobre temas académicos. Recuerdo, en particular, el relato de primera mano sobre el hallazgo de un fósil que el Dr. Novas había concretado o también los comentarios sobre las aplicaciones del láser con el propio Jefe del Grupo Laser del CITEFA, y todo con gran naturalidad”.

Finalmente, luego de meses de debates, todos reunidos en torno a la histórica mesa, que aún hoy nos acompaña en la UNSAM, en el aula Tanque del actual Campus, se concretó el inicio de la cursada de la primera cohorte de la LEC. Era agosto de 1995. Los ingresantes a la carrera transitaron por una entrevista que, realizada por Hugo Tricárico, Alfredo García Echarri, Héctor Pedrol, José Villella y Antonio Gutiérrez, intentó perfilar un grupo de alumnos que fueran inquietos, innovadores y ávidos de nuevas ideas. Ochenta comenzaron, y el primero en egresar fue Juan Carlos (Juancho) Muñoz, que recuerda: “*Mi directora de tesis fue Lydia Galagovsky, a quien conocía con anterioridad y quien me había introducido y orientado en el mundo de la investigación educativa*”.

La carrera, como recuerda Alfredo, fue creciendo con el desarrollo de sus niveles y la incorporación de nuevas cohortes. Empezó a ser reconocida y aumentaron y se consolidaron vínculos con otras instituciones del país y del exterior. Congresos, seminarios, profesores visitantes, publicaciones, participación en actividades de extensión a través de cursos para profesores de ciencias en AMBA y en el interior del país. Esto implicó que el Patio Esquiú no fuera suficiente para albergar a todos los grupos y hubo que buscar otros espacios. Así transitamos por el Instituto Hölters y el Colegio Agustíniano quienes alquilaban sus aulas hasta llegar a contar con la primera sede propia en el edificio de las antiguas oficinas de SEGBA en la peatonal Belgrano de San Martín. En ese edificio se armó el primer Laboratorio de Ciencias Experimentales donde se trabajaban diversos aspectos de la Didáctica de las Ciencias, instalado con los equipos de la empresa Técnica Didáctica, entre ellos con novedosos sensores.

Fuerza, potencia, son palabras que podrían, junto a crecimiento y desarrollo, representar aquel grupo de alumnos y docentes que dieron vida a la *Revista Educación en Ciencias Matemáticas y Experimentales*, que fue una de las primeras en su tipo y logró 1151 suscriptores.

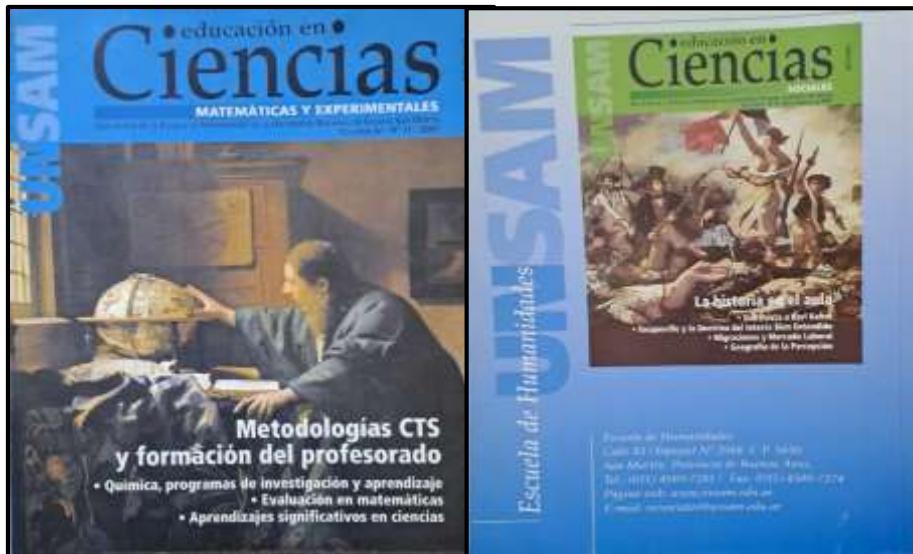


Figura 2: Tapa y contratapa de uno de los volúmenes de la revista. Fuente propia.

Con la Revista ya instalada en la comunidad de didactas de las ciencias locales continuaron las iniciativas, como por ejemplo las Escuelas de Invierno, donde se reúnen a modo de Congreso específico, especialistas en un tema y profesores a debatir sobre una temática de Educación Científica y Matemática. Tradición que aún continúa en la Escuela de Humanidades (gestionada por el CEDE, con la dirección de Gema Fioriti). Entre los visitantes nacionales e internacionales que nos acompañaron citamos a los Doctores Daniel Gil Pérez, Mónica Edwards, Néstor Caminos, Margarita Chui Aguirre, Dilma Fregona, Marianna Bosch, Ole Skovsmose, Luc Trouche, Raymond Duval, Michèle Artigue, Nuria Climent y Aurelio Caamaño, entre otros.

Otros referentes que nos visitaron para ofrecer diversos Seminarios de formación fueron los Doctores Claudio Zaki Dib, Jordi Solves, Silvia Gamero, Mercé Izquierdo y Beatriz Macedo.

Ya con la carrera a pleno régimen, los egresados que continuaron vinculados a la UNSAM tuvieron la iniciativa de organizar Jornadas de Enseñanza de las Ciencias en sus propias localidades y los docentes de la Licenciatura participaron de ellas, generando encuentros de gran nivel académico para los docentes “de trinchera” como solíamos decir. Jornadas que, a su vez, eran una importante fuente de divulgación para las siguientes cohortes de la carrera. Entre estas Jornadas recordamos las de Claypole, Villa Bosch y Pilar.

Simultáneamente se crearon diversas sedes de la LEC para facilitar el acceso de colegas que se encontraban distantes de la UNSAM tuvieran la posibilidad de cursar. La Licenciatura se replicó en CABA en el Instituto Sagrado Corazón de Caballito; también en Adrogué en contacto con el ISFD N° 41 y, en Pilar también en contacto con el ISFD N° 51, acercando a la formación a docentes de la zona sur, oeste y norte del gran Buenos Aires.

Muchos de los egresados a lo largo de estos 30 años han modificado sus prácticas e influido en muchos ámbitos educativos, cumpliendo diferentes funciones y generando iniciativas innovadoras en sus lugares de trabajo. Adriana Calderaro, Marina Mateu, Juan Carlos Muñoz, Liliana Olazar, Lucia Iuliani, Leonardo Lupinacci, Rosa Ferragina,

Rosa Cicala, Fernando Bifano, Victoria Guerci, continúan con el legado de aquellos que idearon la LEC.

Sobre esto Liliana Olazar rememora: “*Le debo a esta carrera la posibilidad de haberme capacitado para trabajar en distintos organismos siempre pensando instancias de mejora para la enseñanza de la Química, dar talleres, viajar a distintas localidades a ofrecer cursos, hacer pasantías, idear un museo, escribir material que aproxime a los estudiantes a formas diferentes de enseñar la ciencia y entusiasmarse como ayer con propuestas que mejoren los aprendizajes. La licenciatura me ofreció la posibilidad de formarme y de abrirme a nuevos desempeños ¡toda enumeración será injusta!*”

En la segunda década de los 2000 la Licenciatura mutó. No en sus principios e ideas, sino en el formato, adecuándose a las posibilidades que presentó la generalización del uso de Internet. A través de la plataforma de la Escuela de Humanidades, actualmente llega a todo el país e incluso al extranjero de habla hispana. Y, como en el libro de Lewis Carroll, la Reina Roja no puede detener su carrera para no desaparecer en los confines del espejo.

Juancho Muñoz nos comenta: “*Cambiaron los tiempos, la cantidad de materias, cambiaron los programas, la modalidad, los nombres... Hugo partió pero su legado permanece; su invitación a transformar la enseñanza de las ciencias de la naturaleza sigue abierta*”.

En definitiva, cambiar para continuar viva...

Agradecemos a los profesores Alfredo García Echarri, José Villella, Juan Carlos Muñoz, Lucía Iuliani, Liliana Olazar por recuperar y escribir sus recuerdos de aquellos tiempos.

Enfoque y alcance de EN CLAVE DIDÁCTICA

El Centro de Estudios en Didácticas Específicas (CEDE) asociado al Laboratorio de Investigación en Ciencias Humanas (LICH), unidad de doble dependencia de la Escuela de Humanidades de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Buenos Aires, Argentina, se ha propuesto poner en circulación esta revista para que, docentes e investigadores encuentren en sus páginas: ideas, investigaciones y propuestas para el trabajo en las didácticas de las distintas disciplinas que se estudian en los diferentes niveles educativos.

La revista se pretende como una publicación de investigación y experiencias didácticas; se propone como un espacio plural destinado a compartir propuestas didácticas; comunicar resultados de investigación; publicar resúmenes de tesis didácticas y reseñas bibliográficas que tengan como eje temas referidos a las didácticas específicas.

EN CLAVE DIDÁCTICA está destinada a un público variado: docentes de los distintos niveles educativos, formadoras y formadores de docentes; investigadores en didáctica que encontrarán en sus páginas: ideas para replicar en sus aulas, tomando en consideración sus análisis didácticos y ponderando su viabilidad en las aulas a las que van dirigidas; resultados de investigaciones en didáctica; resúmenes de tesis didácticas; reseñas bibliográficas; noticias sobre el campo de las didácticas general y específica. Por ser una publicación en soporte digital, estará abierta al intercambio y comunicación de experiencias en países de habla hispana.

Criterio para asignar sección

Las secciones que componen la revista contendrán artículos y producciones que se referirán, en cada caso a:

- a- Editorial: escrita por el Equipo Editorial o quién éste invite a hacerlo, en la que se expondrá el tema central del número que prologa y una reflexión acerca del eje elegido.
- b- Investigaciones Didácticas: organizadas como informes de investigaciones realizadas o en marcha que cumplan los requisitos básicos de la escritura académica. Se tomará especial atención que **EN CLAVE DIDÁCTICA** es una revista destinada a un público mixto, por lo que su redacción deberá contemplar esta cualidad de las y los potenciales lectores.
- c- Experiencias Didácticas: relatadas por sus autoras y autores en términos de sucesos de aula acompañados de reflexiones didácticas. Se espera que el material de cuenta de situaciones de aula en las que se llevaron a cabo los sucesos relatados, que se acompañe extractos de trabajos y/o participaciones de estudiantes, fotos de trabajos realizados, etc. En todos los casos, estas experiencias contendrán un análisis didáctico que dé cuenta de las decisiones profesionales tomadas por las y los docentes que las implementaron.
- d- Reseñas bibliográficas: escritas con el fin de compartir resultados de la curaduría de la web, de la lectura de libros y/o revistas que a criterio del Equipo Editorial puedan circular entre sus lectoras y lectores.

- e- Tesis Didácticas: que sus autoras y autores quieran compartir a través de sus resúmenes como una forma de publicar sus aportes al campo de las didácticas que trabaja la revista.

Evaluación de materiales

La evaluación será por pares y por el método de doble ciego. En una primera fase, el Equipo Editorial efectuará una revisión general del trabajo, pudiendo rechazar directamente, sin pasar a evaluación externa, aquellos trabajos cuya calidad sea ostensiblemente baja o que no se adecúen a secciones temáticas de la revista. Para esta primera revisión, el Equipo Editorial podrá requerir la asistencia del Consejo Asesor. Las propuestas que superen este primer paso, serán enviadas a dos evaluadores externos a la revista (especialistas en la materia o línea de investigación de que se trate). En caso de que las evaluaciones sean discrepantes, o de que por cualquier otro motivo lo considere necesario, el Equipo Editorial podrá enviar el texto a un tercer evaluador. A la vista de los informes de las y los evaluadores, el Equipo Editorial podrá tomar una de las siguientes decisiones, que será comunicada a los autores:

- Aceptar (como está o con ligeras modificaciones).
- Publicable con las modificaciones que se les hará llegar.
- No publicable.

La decisión es inapelable. Mientras el trabajo está en evaluación, no podrá ser enviado a ninguna otra publicación para su consideración. La o los autores del trabajo se hacen cargo de la autoría intelectual del material remitido con su nombre y, por ende, de todo tipo de acción legal que su publicación pudiese demandar de considerarse que el mismo no cumple con las condiciones legales de propiedad intelectual vigente.

Frecuencia de publicación

EN CLAVE DIDÁCTICA se publicará digitalmente, dos (2) veces al año, en los meses de mayo y noviembre.

Instrucciones para las autoras y los autores

Normas para la presentación de originales:

- 1- Los artículos se remitirán por correo electrónico a enclavedidactica@unsam.edu.ar indicando en el asunto del mismo que el adjunto está destinado a **EN CLAVE DIDÁCTICA**. En el cuerpo del correo deberá figurar el nombre completo de los autores, la dirección electrónica de cada uno de ellos, su lugar de trabajo.
- 2- Los artículos tendrán una extensión máxima de 45000 caracteres, incluidas las tablas, las figuras y los anexos. Se recomienda utilizar letra Arial tamaño 11 con interlineado sencillo.
- 3- Junto con el artículo se remitirá un resumen (máximo 10 líneas), una traducción del mismo en inglés, cinco palabras clave (en castellano y en inglés) y el título del artículo en inglés.
- 4- Se recomienda confeccionar los originales con procesador Word para Windows.
- 5- Los esquemas, dibujos, gráficas e imágenes serán guardadas en JPEG y se adjuntarán en carpeta aparte del documento del texto. En el texto deberán aparecer claramente identificadas para que se sepa el lugar exacto en el que deberán aparecer. Incorporar esas imágenes también en el texto con la aclaración de lo que se está visualizando y la fuente de las mismas (elaboración propia, adaptación o recorte de otro original)

- 6- Todas las citas bibliográficas se escribirán al final del artículo, siguiendo el formato APA en su versión más reciente en español para lo cual se recomienda consultar la guía rápida online creada por la BC UNSAM:
<https://es.calameo.com/read/0048847466271d44eb426>
<http://www.unsam.edu.ar/biblioteca%20central/ayudas-para-escribir.asp>
- 7- Los resúmenes de las tesis didácticas se remitirán por correo electrónico a la misma dirección (enclavedidactica@unsam.edu.ar) indicando en el asunto del mismo que el adjunto se corresponde con el resumen de una tesis. En el cuerpo del correo se deberán consignar los siguientes datos: título, autora o autor, tipo de tesis (de maestría o doctorado) o trabajo final de integración (de especialización o diploma) o tesina de grado, directora o director, departamento, universidad, programa o carrera en la que se la ha presentado, fecha de presentación. La extensión máxima del resumen en el adjunto será de 4500 caracteres.

Además les compartimos algunas recomendaciones que ha difundido UNSAM EDITA, sobre “Buenas prácticas editoriales con respecto al lenguaje inclusivo no sexista”.

1. no usamos @ ni X porque eso dificulta la interpretación de los lectores para personas ciegas.
Además, no son signos lingüísticos y no pueden pronunciarse.
2. Evitamos el uso del masculino genérico, por ejemplo “la niñez” en lugar de “los niños”, etcétera. Utilizamos sustantivos abstractos y colectivos no marcados por el género (personal, personas, colectivo, autoridades, cuerpo profesional). Por ejemplo, en lugar de “los expertos”, “las personas expertas”; en lugar de “los artistas”, “la comunidad artística”. En este sentido, también pueden utilizarse sintagmas nominales en los que el núcleo y el modificador adquieren el matiz colectivo, por ejemplo “la comunidad docente” en lugar de “los docentes”.
3. Prestamos especial atención a los sustantivos comunes que denotan profesiones, cargos, empleos o actividades porque muchos han pasado a ser comunes y tienen su forma femenina plena. Pero, es importante tener en cuenta que no deberíamos asignar en femenino aquellas profesiones que recibieron esta categoría de forma estereotipada, por ejemplo “empleada doméstica” o “secretaria”. Se prefiere el uso de expresiones como “personal administrativo” o “persona para trabajo doméstico”.
4. Optamos por el uso del orden alfabético en los casos de desdoblamiento léxico, es decir, usaremos primero la marca de femenino. Nuestro alfabeto tiene 27 grafías en las que -a es anterior a -e y a -o, por lo que respetamos ese orden. Por ejemplo “las alumnas y los alumnos”. En el caso de que la marca de género masculino sea la -e también irá después de -a, por el mismo motivo, por ejemplo “inglesas e ingleses”. Según este criterio, haremos lo mismo con dos nombres que sean reflejo de una realidad sociolingüística, por ejemplo “madres y padres”.

5. En todos los casos, tendremos en cuenta el matiz semántico, para evaluar aquellos conceptos referidos al universo femenino que tengan connotaciones despectivas o sexistas. Por ejemplo, "modista" es de género común, pero sabemos que a partir de la incorporación de la variante "modisto" (DRAE, 1984) se creó el concepto generalizado de que el modisto es un creador de moda, pero la modista solo una costurera. Este uso se considera sexista por su connotación semántica y no por la asignación del género.
6. En los casos que corresponda consignaremos en nota al pie una N. E. (Nota Editorial) en la que se afirma que estamos atentos a la utilización de un lenguaje no sexista, y que intentamos seguir atentamente los lineamientos aconsejados por las autoridades lingüísticas de las Naciones Unidas, entre otras. Pero que dado que es un campo aun en transformación, y de acuerdo a un criterio de economía, no desdoblaremos todos los términos.
7. Buscamos resolver las situaciones con el lenguaje "habitual", sin crear nuevos términos (amigues, etc.).

Otras fuentes para consultar:

Lineamientos del CIN: <https://www.cin.edu.ar/download/guia-para-un-lenguaje-no-sexista-en-el-consejo-interuniversitario-nacional/>

http://cedoc.inmujeres.gob.mx/documentos_download/101265.pdf

Lenguaje inclusivo en cuanto a la discapacidad:

<https://www.unicef.org/peru/sites/unicef.org.peru/files/2021-10/DIRECTRICES%20PARA%20UN%20LENGUAJE%20INCLUSIVO%20EN%20EL%20%C3%81MBITO%20DE%20LA%20DISCAPACIDAD.pdf>

Real Academia Española (2020). *Informe sobre el buen uso del lenguaje inclusivo en nuestra Carta Magna*. Madrid.

Valera, Nuria (2008). *Feminismo para principiantes*. Barcelona: EDICIONES B, de Bolsillo.