

ISSN 2718 -7322

# EN CLAVE DIDÁCTICA

AÑO VI, N° 1

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 V I – Nº 1**

**Mayo 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

## 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 Negrin – 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.

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 "Todas las horas del tiempo"

*Contacto:* [enclavedidactica@unsam.edu.ar](mailto: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**



**EDITORIAL**

5

**INVESTIGACIONES DIDÁCTICAS**

**Conocimiento especializado del profesorado de matemática sobre correlación estadística.** *Güerci, Victoria; Villella, José; Fioriti, Gema ; Lupinacci, Leonardo; Ferragina, Rosa; Almirón, Alejandra* (Argentina) 7

**Experiencias de arteduc-acción para la capacitación de profesores.** *dos Santos, Laura [Lalys], Chazarreta Rojas, Sergio* (Argentina) 19

**EXPERIENCIAS DIDÁCTICAS**

**Aquiles vs la tortuga: un viaje didáctico hacia el infinito.** (Trabajo Final del Seminario de Temas Avanzados II- Matemática en el marco de la Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias con orientación en Didáctica de la Matemática de UNSAM). *Del Giorno, Rodrigo* (Argentina) 29

**RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS**

¿Por qué *Mario Di Blasi Regner* nos invita a leer el libro “Educación STEAM en tiempos de la Inteligencia Artificial Generativa”?, editado por Dunken. 39

¿Por qué *Alejandra Almirón* nos invita a leer el libro “Una experiencia de articulación en relación a la enseñanza de la Matemática en relación con las TICs”?, editado por Universidad Nacional Arturo Jaureche (UNAJ). 40

**TESIS DIDÁCTICAS**

*Carla Mercado* comparte un resumen de su **tesis de maestría: Conocimiento Especializado de Matemática en Estudiantes del Profesorado de Educación Primaria: Análisis de una actividad para la enseñanza de la geometría en el 1er Ciclo.** 41

*Fernando J. Bifano* comparte un resumen de su **tesis doctoral: Estilo docente y género profesional: Una mirada construida desde el análisis de los recursos del profesor de matemática en el ingreso a la universidad.** 43

**POLÍTICA EDITORIAL**

45



Las y los profesionales de la enseñanza necesitan materiales de estudio con los que puedan repensar sus prácticas para enriquecerlas y adecuarlas a las necesidades de los grupos de estudiantes con los cuales trabajan a diario. La tarea docente, pensada como una mediación para que toda la actividad que se lleve a cabo en la escuela resulte significativa, estimula el potencial de desarrollo de cada una y cada uno de las y los estudiantes. De aquí que, como proceso creativo, requiera de la discusión sobre los problemas profesionales que la atañen. Estos problemas profesionales se condensan en pensar en el qué y en el cómo de la enseñanza.

Esta reflexión es atravesada por las demandas - a veces confusas, otras veces poco razonables- que imponen los sistemas educativos movidos por imperativos políticos y económicos, más que por motivos educacionales. El conocimiento, los valores, el pensar son ingredientes fundantes del proceso educativo que forman parte del conjunto de elementos que no se transmiten, sino que se construyen como resultado de una investigación sistemática y colaborativa, dando así continente y contenido a un curriculum pleno de sentido. El cómo mezclar esos ingredientes no depende de recetas, sino de los propios condimentos que cada docente puede ponerle en el aula- a sabiendas de qué producen, para qué sirven, qué efectos generan- para que sean disfrutados en un único plato que los relaciona.

Proponer leer *Julio César* de Shakespeare (1564-1616), por ejemplo, es un desafío para el aula. También lo es discutir con sus lectores ocasionales qué habrá llevado al autor a hacer referencia a un reloj de campana que marca las tres de la mañana cuando, ese tipo de relojes, fue creado 1400 años después del momento en el que transcurre la historia. En *Cuentos de invierno*, Shakespeare describe cómo un velero consigue llegar, en sueños, al puerto de Bohemia<sup>1</sup>. Pero: ¿todo es un sueño? ¿Alguna vez Bohemia tuvo acceso al mar?

Discutir sobre el paso del tiempo y el uso de las operaciones para describirlo es una actividad conocida. ¿Qué puede pasar en el aula en la que se propone leer *Guerra y Paz*<sup>2</sup> de Tolstoi (1828-1910) que presenta a Natasha con 17 años en 1805 y con 24 en

---

<sup>1</sup> Región histórica de la República Checa ubicada al oeste del país. Limita con Polonia, Austria y Alemania.

<sup>2</sup> Es una obra con más de quinientos personajes históricos y de ficción en la que se alternan historias familiares con los vaivenes del ejército napoleónico en las batallas de Austerlitz y Borodínó. Natasha Rostova es el personaje que refiere a una joven, favorita de sus padres, que en su adolescencia se enamora de Boris Drubetskoy a quien deja por Andrew Bolkonski y que finalmente se casa con Pierre Bezújov. Intenta fugarse con Anatole Kuragin, pero fracasa y quiere suicidarse.

1809? ¿Qué argumentos se pueden esgrimir? ¿A qué estructura de pensamiento, a qué red de conceptos deberán recurrir las y los asistentes a esas aulas para dotarlos de coherencia y validez?

En *La última tentación de Cristo*<sup>3</sup> Nikos Kazantzakis (1883-1957) hace que Jacob les hable a sus compatriotas para intentar que esperen, que tengan paciencia, que no exploten como la pólvora. Parece desafiante compartir cómo algunas de nuestras formas de referirnos a situaciones de lo cotidiano, son reflejadas en obras literarias. También lo es cuestionar cómo pudo Jacob referirse por analogía a la pólvora cuando ésta llegó a Oriente Medio 1300 años después de haber sucedido el hecho.

William Golding (1911-1993) en *El señor de las moscas*<sup>4</sup> relata cómo dos niños que se encuentran en una isla sin demasiados materiales a mano, intentan encender fuego. Una adecuada analogía de los diálogos escolares en los que se busca reflexionar sobre el esfuerzo, la perseverancia, lo material, el liderazgo, la maldad ...El autor describe, como un dato nodal de su narración, que usan los anteojos del más miope de los niños para concentrar los rayos del sol y obtener con esa energía, el fuego que buscaban. Si reproducimos la experiencia en el aula: ¿Qué resultados se podrán alcanzar si, cuando buscamos respuestas, leemos que la corrección óptica de la miopía consiste en disminuir los objetos? Si el miope tiene un ojo que funciona como una lupa, ¿pueden sus lentes, que achican objetos, concentrar la luz para producir fuego?

Con los ejemplos anteriores mostramos cómo poner en tensión las trayectorias académicas ideales con las trayectorias reales de los estudiantes: cuestionamos la idea de déficit con la idea de porvenir que se logra en un aula que se propone la construcción del lazo social en un lugar de encuentro, de integración.

Los procesos y los productos de la educación son a largo plazo y, la escolarización como una preparación en las aulas para desempeñarse fuera de ellas es, en sí misma, una organización que merece ser pensada y analizada. Por ello, los artículos que se comparten en este número, fueron seleccionados para reflexionar, comprender e interpretar esa organización y así generar teoría acerca de las prácticas de enseñanza relacionadas con los contextos en los cuales se desarrollan.

---

<sup>3</sup> Es una novela publicada por primera vez en 1953 cuyo tema es la vida de Jesús de Nazaret. Por su contenido, la Iglesia Ortodoxa Griega decidió excomulgar a Kazantzakis. En el Prefacio, el autor advierte que su obra se refiere a la confesión de todos los hombres que luchan y poner de manifiesto el lado humano de Jesucristo para conmover al lector que puede así tomar lo que se dice como un modelo de vida.

<sup>4</sup> El título de este clásico de la literatura inglesa alude a la maldad humana, representada por Belcebú (deidad filisteo y cristiana) conocido con el sobrenombre de el Señor de las Moscas. Un avión en el que viajan unos estudiantes sufre un accidente estrellándose contra una isla desierta. Los únicos supervivientes son los niños pasajeros. La ausencia de normas y límites hacen que la lógica y la serenidad desaparezcan dando paso a lo más salvaje del ser humano, provocando que Ralph (el jefe), Piggy (el miope), Jack y los demás se dejen llevar por la locura, la lucha de poder y la muerte.



## Conocimiento especializado del profesorado de matemática sobre correlación estadística

Victoria Güerci , José Vilella, Gema Fioriti, Leonardo Lupinacci, Rosa Ferragina, Alejandra Almirón

*Centro de Estudios en Didáctica Específicas (CEDE), Universidad Nacional de San Martín, Argentina*

### Resumen

Este artículo presenta los resultados de una investigación cualitativa e interpretativa realizada en el marco de un seminario universitario destinado al desarrollo profesional de profesoras y profesores de matemática que enseñan estadística a estudiantes de 12 a 18 años. Se recurre al Modelo del Conocimiento Especializado del Profesor de Matemáticas (MTSK) para estudiar una situación de formación profesional en la cual se propuso a las y los docentes analizar una secuencia de actividades destinada a estudiantes de los últimos años de la escolarización con la intencionalidad de introducir los conceptos de correlación y regresión lineal utilizando el software GeoGebra. Mostramos evidencias e indicios del conocimiento especializado del grupo de docentes participantes, profundizando sobre los conocimientos de distinta índole que muestran poseer en sus intervenciones.

**Palabras clave:** Análisis exploratorio de datos - Conocimiento especializado del docente de matemática (MTSK) - Desarrollo profesional docente – Estadística - Preparación en servicio

### Introducción: desarrollo profesional docente de matemática

En los últimos años, la investigación educativa puso de manifiesto la necesidad de fortalecer la preparación de las y los docentes para que puedan enfrentar los desafíos actuales de la escolarización de niñas, niños, adolescentes, jóvenes y personas adultas, y realizar intervenciones que permitan mejorar tanto los aprendizajes (OCDE, 2005; OREALC, 2013) como los climas sociales escolares. El fortalecimiento del rol docente como profesional de la enseñanza requiere una visión amplia, articulada e integrada de los conocimientos docentes a lo largo de toda su trayectoria, como la que ofrece el desarrollo profesional docente. La noción de *desarrollo profesional* es consecuente con la concepción de la formación docente como un proceso de larga duración, que integra tanto a la formación inicial como a la continua (Vilella, et al., 2021). Desde el posicionamiento del desarrollo profesional se considera necesario ofrecer a las y los docentes de matemática espacios de estudio con enfoque situado, esto significa que la construcción del conocimiento que promueva la formación tenga en cuenta la comprensión que tiene cada docente de las situaciones de la práctica dentro de las

cuales evoluciona (Vezub, 2010) para que puedan repensarlas, enriquecerlas y adecuarlas a las necesidades de los grupos de estudiantes con los cuales trabajan.

En esta línea desde el Centro de Estudios en Didáctica Específicas (CEDE) de la Universidad Nacional de San Martín, sita en Argentina, se diseñó un Diploma destinado a desarrollar conocimiento profesional en el campo de la educación matemática para docentes en ejercicio en el Nivel Secundario<sup>5</sup>. Este Diploma toma la formación inicial como insumo de base y propone el desarrollo de nuevos espacios formativos para provocar en quien lo cursa, la reflexión acerca de los problemas de enseñanza de la matemática en la escuela; la selección y uso de variados materiales para la enseñanza; la lectura, interpretación y evaluación de las producciones de las y los estudiantes; la organización de las aulas como entornos en que un grupo de personas construye conocimiento matemático. El Diploma consta de un taller y tres seminarios, de 64 horas de duración cada uno. El taller se destina al análisis de las decisiones profesionales que suponen las transiciones entre los distintos niveles de enseñanza: primario -secundario y secundario-universidad. Desde los seminarios se busca impulsar una práctica analítica y reflexiva en torno a problemas de la enseñanza de los diversos ejes de contenidos curriculares que devenga en la construcción de un saber didáctico específico. Los seminarios se refieren a problemas de la enseñanza de diferentes campos de la matemática y toman su nombre desde esa conceptualización de la formación profesional:

1. Problemas de la enseñanza de la geometría métrica y analítica.
2. Problemas de la enseñanza del álgebra y el cálculo.
3. Problemas de la enseñanza de la estadística y la probabilidad.

Para este artículo se toma como objeto de estudio los intercambios entre profesoras y profesores que cursaron el tercero de los seminarios. La propuesta que se analiza incluye la tecnología para repensar las actividades y los problemas que dan sentido a los conocimientos estadísticos. Se propone el uso de un software educativo, GeoGebra, como forma de ampliar la cultura matemática (en consecuencia, el conocimiento) y tensionar las ideas sobre la organización de los datos y su análisis estadístico en las aulas. Se recurre al modelo Mathematics Teacher's Specialised Knowledge (MTSK) (Carrillo et al., 2018) como modelo teórico que permite interpretar las intervenciones docentes en el espacio de formación descripto.

### **La Estadística como contenido disciplinar del desarrollo profesional docente**

Hasta hace unos años se reconocía una división clásica de la Estadística en dos subramas: la Estadística descriptiva y la Estadística inferencial. A partir del desarrollo permitido por las capacidades de cálculo y la representación gráfica computacional, se reconoce una nueva perspectiva en los estudios estadísticos: el análisis exploratorio de datos (Tukey, 1977). Desde esta visión, se hace hincapié en organizar, describir, representar y analizar datos, con una gran dependencia de soportes visuales como diagramas, gráficos y tablas (Shaughnessy, Garfield y Greer, 1996, p. 205). El desarrollo tecnológico favorece la obtención de una amplia variedad de gráficos y cálculos estadísticos de una forma sencilla permitiendo una postura intermedia entre la

---

<sup>5</sup> En Argentina, de acuerdo con la Ley N° 26.206, el nivel de la Educación Secundaria es obligatoria y constituye una unidad pedagógica y organizativa destinada a las y los adolescentes y jóvenes que hayan cumplido con el nivel de Educación Primaria.

estadística descriptiva y la inferencial. El *análisis exploratorio de datos* cobra sentido en el contexto actual, dado que promueve dentro del aula la reflexión sobre los datos y gráficos que se obtienen a partir del uso de recursos tecnológicos. El avance computacional y el consecuente desarrollo de la estadística modificaron las formas de recoger y procesar datos. Las posibilidades interactivas de los softwares actuales favorecen la introducción del análisis exploratorio de datos desde los primeros años de enseñanza (Batanero, 2011; Moore, 1992).

El manejo crítico de datos supera la descripción y el rastreo de estos, y requiere considerar un enfoque global entendiendo que ni el contexto ni los principales actores deben desvincularse de los estudios estadísticos. El enfoque de uso de datos avanza respecto de la enseñanza tradicional de la Estadística basada en la aplicación de técnicas, proponiendo la discusión respecto a la relevancia, la pertinencia, la aplicabilidad, las representaciones múltiples y las interpretaciones de los datos. El logro de estos objetivos por parte de las y los estudiantes requiere de docentes capaces de diseñar, producir y gestionar con criterio didáctico secuencias de enseñanza centradas en el *análisis exploratorio de los datos*, por lo que es necesario incorporar a la formación continua esta perspectiva

## Metodología

Se presenta un acercamiento de corte cualitativo e interpretativo por medio de un estudio de caso (cohorte 2020 del Diploma presentado), para comprender el conocimiento especializado (Carrillo et al., 2018) del contenido correlación y regresión lineal en un grupo de profesoras y profesores de matemática cuando analizan un recurso para una clase destinada a estudiantes de nivel secundario con la intencionalidad de introducir estos conceptos estadísticos mediados por el software GeoGebra. En la tabla 1, mostramos la propuesta de la octava sesión de trabajo del seminario universitario *Problemas de la Enseñanza de la Estadística y la Probabilidad* que nos permite identificar evidencias e indicios del conocimiento específico del profesional de la enseñanza acerca de la correlación lineal mediada por tecnología. Destacamos que el seminario es de cursado virtual por lo que el tipo de actividades se ajusta a esa modalidad de organización.

El avance tecnológico de las computadoras y su consecuente desarrollo de la estadística modificó las formas de recoger y procesar datos. Investigadores como Batanero, Godino y Moore sostienen que las posibilidades interactivas de los softwares actuales favorecen la introducción del análisis exploratorio de datos desde los primeros años de enseñanza. Considerando lo anterior, en el foro de esta clase las y los invitamos a leer, interactuar y analizar una secuencia de actividades<sup>6</sup>.

Algunas consideraciones previas respecto de la secuencia:

---

<sup>6</sup> Respecto de la autoría de la secuencia: es una adaptación de la presente en Cicala, R. (2012). Estimaciones y predicciones. Asomándonos al futuro. En: Ferragina, R. (Ed.): *Geogebra entra al aula de Matemática*. Miño y Dávila.

1. Está destinada a un grupo de estudiantes que posee computadoras con GeoGebra instalado y conexión a internet.
2. En una clase anterior se propuso a las y los estudiantes recoger los siguientes datos de su grupo familiar: número de calzado y altura de la persona consultada; y registrarlos en una planilla de cálculo colaborativa disponible a la totalidad del curso vía Google Docs.

La secuencia:

Se inicia la clase solicitando al grupo de estudiantes que copien los datos recolectados desde la planilla de [Google Doc](#)<sup>7</sup> e ingresen al software.

1. Una vez ingresados los datos de alturas y número de calzados recolectados, utilizando la Hoja de Cálculo, representen en una nube de puntos los pares de valores ingresados.
2. Tracen la línea de tendencia, hallen la ecuación de la recta de regresión y el coeficiente de determinación ( $R^2$ ).
3. La ecuación obtenida es un modelo algebraico de la relación entre la altura y número de calzado. Utilicen este modelo para calcular cuáles deben ser sus números de calzados sabiendo sus alturas. ¿Qué números de calzados obtuvieron? ¿Cuánto se han acercado esos números a la realidad?
4. Según el Libro Guinness de los Records, la persona más alta que existió fue Robert Waldlow, que medía 2,72 metros. ¿Qué número de calzado le correspondería según el modelo encontrado? ¿Y para la mujer más alta (Sandy Allen) que llegó a medir 2,31 metros?
5. ¿Qué número de calzado se puede predecir para una persona de 1,27 metros? ¿Esta predicción es razonable? Justifiquen.
6. ¿Creen que sería razonable vender zapatos según la altura del cliente? Justifiquen.

Para analizar la secuencia y debatir en el foro:

- a. ¿Qué herramientas del software usado parecen ser las más relevantes para obtener la recta de regresión y el coeficiente de determinación? ¿Por qué?
- b. ¿Qué respuestas aceptarían como válidas a la pregunta 6? ¿Cuáles requerirían de intervenciones docentes? ¿Cuáles serían esas intervenciones?

**Tabla 1:** Propuesta del foro de la sesión 8 del seminario. Fuente propia.

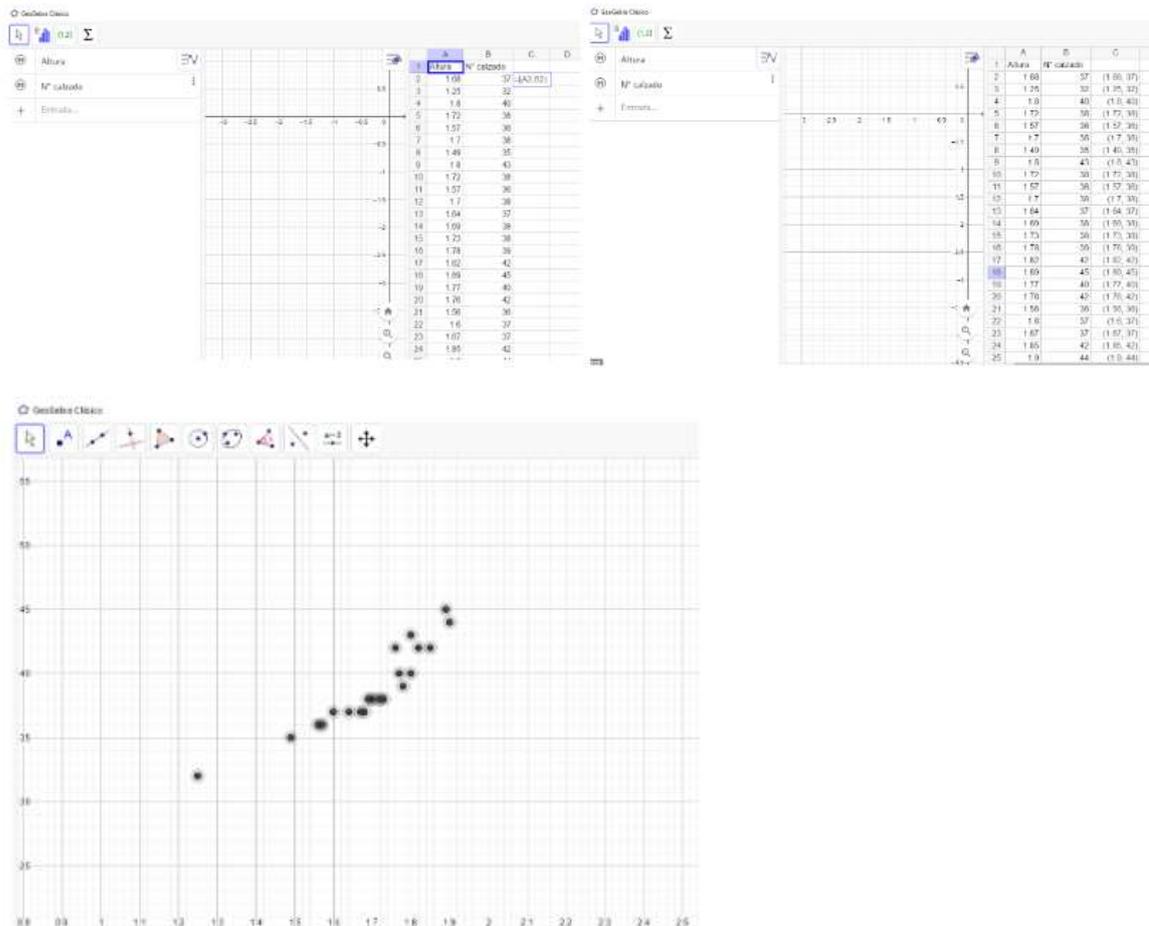
## Resultados

<sup>7</sup> Para el trabajo con las y los docentes se utiliza una planilla que simula un cuadro de recolección de datos realizado por una o un estudiante de Nivel Secundario.

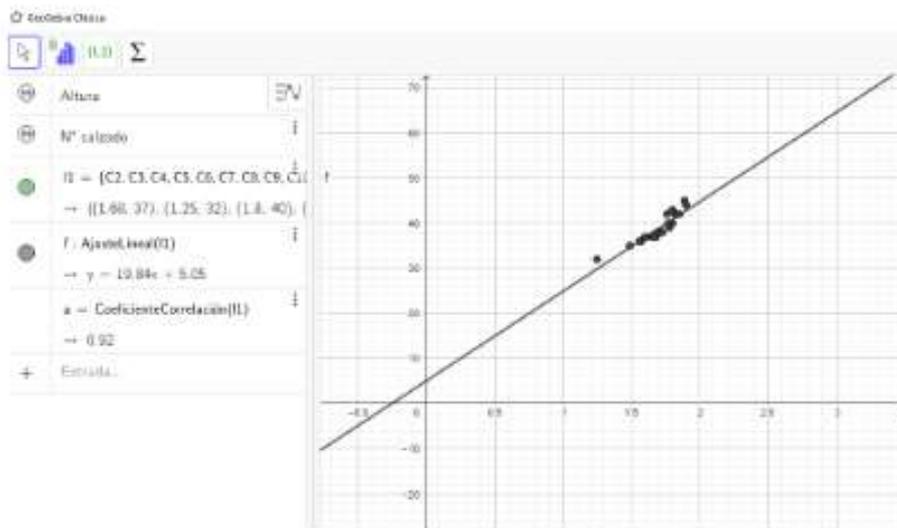
A partir de esta propuesta se producen en el foro intercambios que incluyen capturas de pantalla de exploraciones realizadas en GeoGebra. El registro de las resoluciones a partir de la secuencia, la discusión de las conjeturas, y el intercambio de puntos de vista sobre los pasos dados al usar el software, pone en evidencia la necesidad de conocer en profundidad los temas de estadística que se están usando y las decisiones didácticas que focalizan en la producción de conocimientos estadísticos en el aula de Nivel Secundario.

Compartimos algunos fragmentos del espacio de la formación en los que las y los docentes participantes se refieren a cuáles son las herramientas del software usado que les parecen ser las más relevantes para obtener la recta de regresión y el coeficiente de determinación. En la transcripción cada docente participante es identificado con el código Dn donde D lo diferencia del Moderador del foro (M) y el número lo hace de su colega (tabla 2).

D1: [...] En las siguientes imágenes muestro como lo realicé. Copiando los datos de la tabla del Google.docs al GeoGebra. En la columna C usé  $= (A2,B2)$  para obtener los pares ordenados, como muestro en la imagen que sigue. Para hacer la nube de puntos creé una lista (I1) con las coordenadas de la tabla, modifiqué la escala de los ejes para que se vea mejor.



El punto 2) [...] lo hace el mismo programa, brindándonos la recta ecuación de la recta de regresión y el coeficiente de correlación lineal ( $r$ ). Se puede ver que la correlación lineal es positiva porque la recta es creciente. La ecuación y el coeficiente los encontré con las funciones matemáticas dentro del comando "estadísticas". [...]

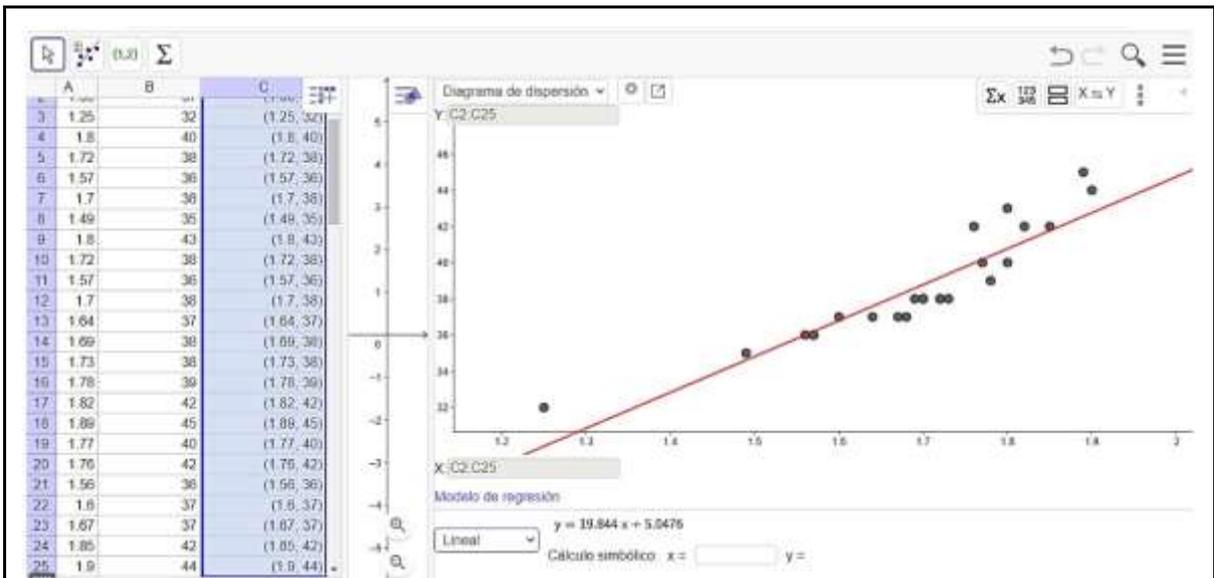


D4: ¡Hola a todos! Me parece muy interesante la propuesta didáctica, sobre los conceptos abordados. En mi caso realizar la actividad me sirvió muchísimo dado que no es un tema común en mi tarea docente. Por lo tanto es todo un desafío ponerse en el lugar del alumno frente a esta propuesta y realizar anticipaciones o situaciones que pueden llegar a surgir. Muy constructiva la secuencia.

*[El foro continúa con resoluciones que apelan a los mismos conocimientos explicitados por D1 hasta la intervención de M que se muestra a continuación].*

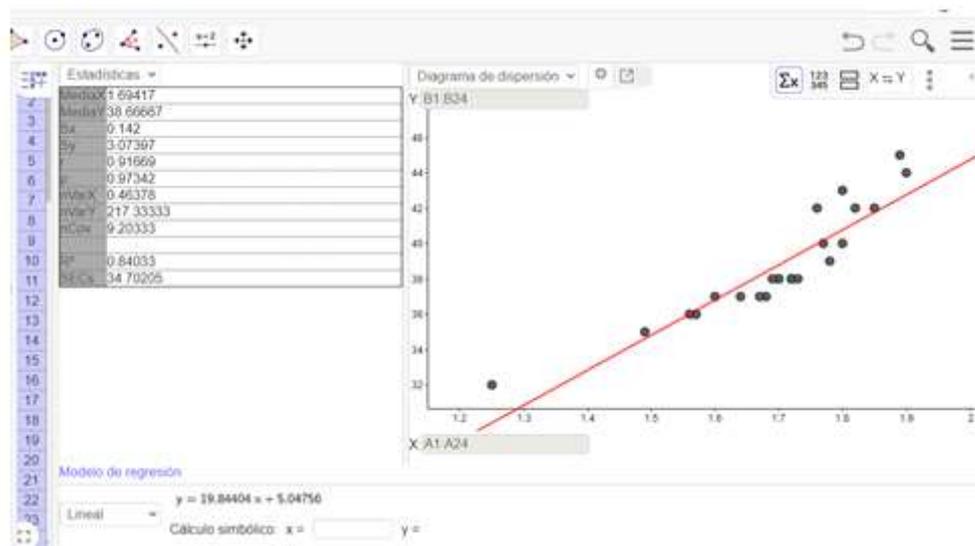
M: ¡Qué bueno que van llegando aportes! Me resulta muy interesante de sus capturas de pantalla y comentarios que hasta el momento nadie usó la VISTA y ni el MENÚ ESPECÍFICO de PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA presente en GEOGEBRA, y se encontraron con la dificultad de tener que ajustar los ejes... ¡situación poco práctica si queremos que las y los estudiantes se centren en el análisis estadístico! ¿Conocían esta herramienta? Les propongo usarla, simular la actividad y analizar la utilidad de esta, así como de la información que brinda en la parte inferior del gráfico.

D4: Hola. La verdad estuve explorando y al hacer la actividad se me complicaba el tema de las escalas, pude realizar nuevamente la actividad con el comando: análisis de regresión con dos variables, y sale sin tener que realizar modificaciones en la vista. Adjunto como me quedó:



[El foro continúa con resoluciones que apelan a los mismos conocimientos mostrados por D4, hasta la intervención de D6 que se presenta a continuación].

D6: Para realizar el gráfico en GGB, primero seleccioné los datos de la hoja del Google Doc y posteriormente los copié en la hoja de cálculo de software. Luego, seleccionando los mismos, presioné la herramienta “Análisis de regresión de dos variables”. Posteriormente, para observar la información sobre: desviaciones estándar, varianzas y covarianza, entre otras, escogí la herramienta de suma que se despliega en el margen superior derecho de la ventana donde se halla el gráfico con la línea de tendencia.

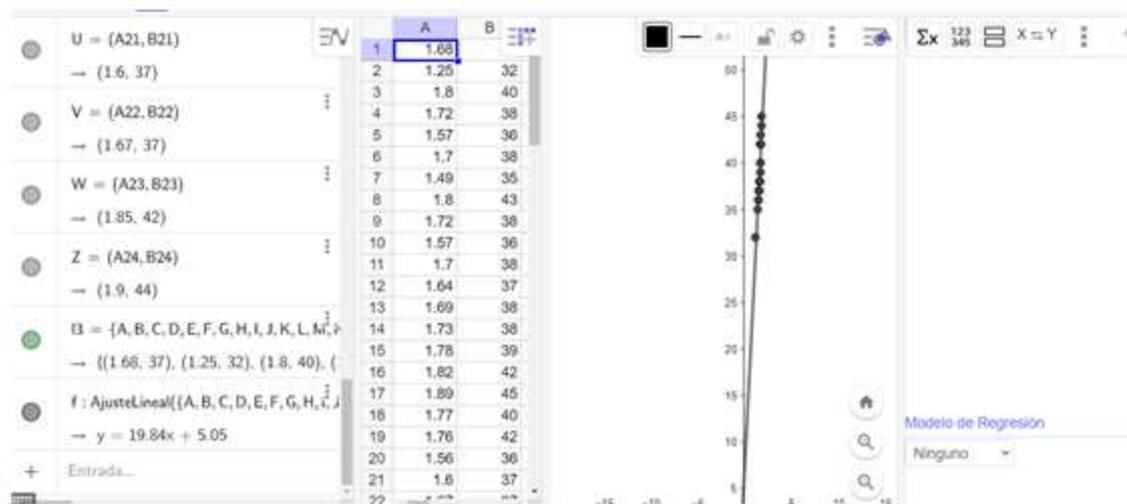


[...] Al efectuar las consignas 3, 4 y 5, resulta interesante comparar e interpretar los valores de los datos, buscar relaciones entre las cantidades y predecir e inferir a partir de los datos. Con respecto al ítem número 6, al observar el gráfico se contempla que al aumentar una variable también aumenta la otra; lo anterior puede sugerir que existe relación lineal entre ellas. Al observar el coeficiente de determinación  $R^2 = 0.84033$ , nos indicaría que los datos están bastante cerca de la línea recta

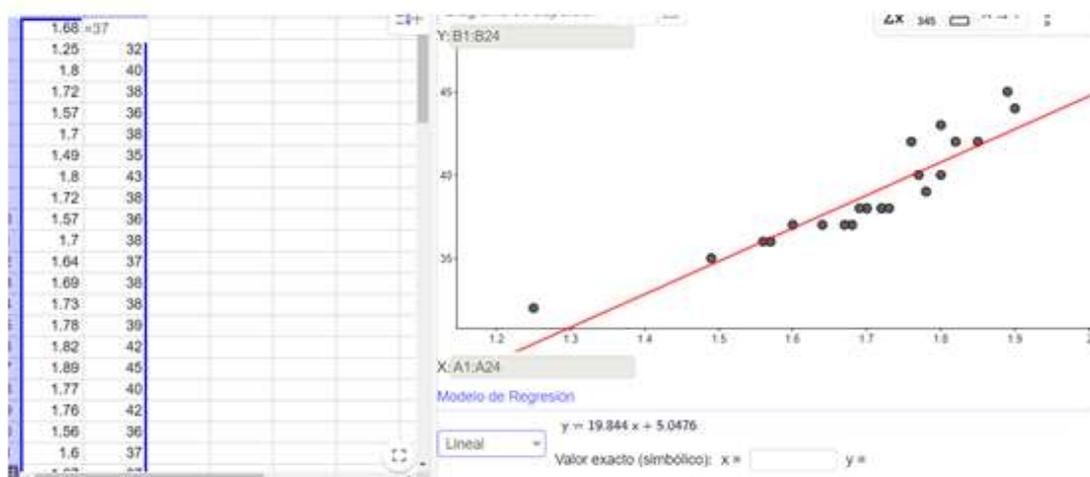
obtenida. Una cosa que ha surgido al conocer los modelos de regresión que presenta GGB y en relación a los/as estudiantes, es que mediante la exploración de aquellos pueden elegir la opción de modelo de regresión lineal polinomial, que presenta un valor de R2 mayor al lineal, lo que refleja una bondad superior del ajuste del modelo. Dos cosas me resultaron interesantes y que puedan surgir, al efectuar esta actividad en el aula: habitualmente para conocer el número de calzado, se suele medir la talla del pie (sobre todo para los que compramos calzado a través de la web); por lo tanto, esta alternativa viene a proponer una nueva forma para que los/as estudiantes pueden estimar su talla de calzado; me resultó muy interesante sobre todo como GeoGebra, por defecto, establece que la altura es la variable independiente. Se puede, también, analizar que ocurre si se invierten las variables y cuál es el modelo lineal que se obtiene. Además, resulta importante reflexionar acerca de las escalas de la gráfica, cuál es la más favorable para apreciar los puntos y evaluar cómo se distribuyen. Saludos!!

[...]

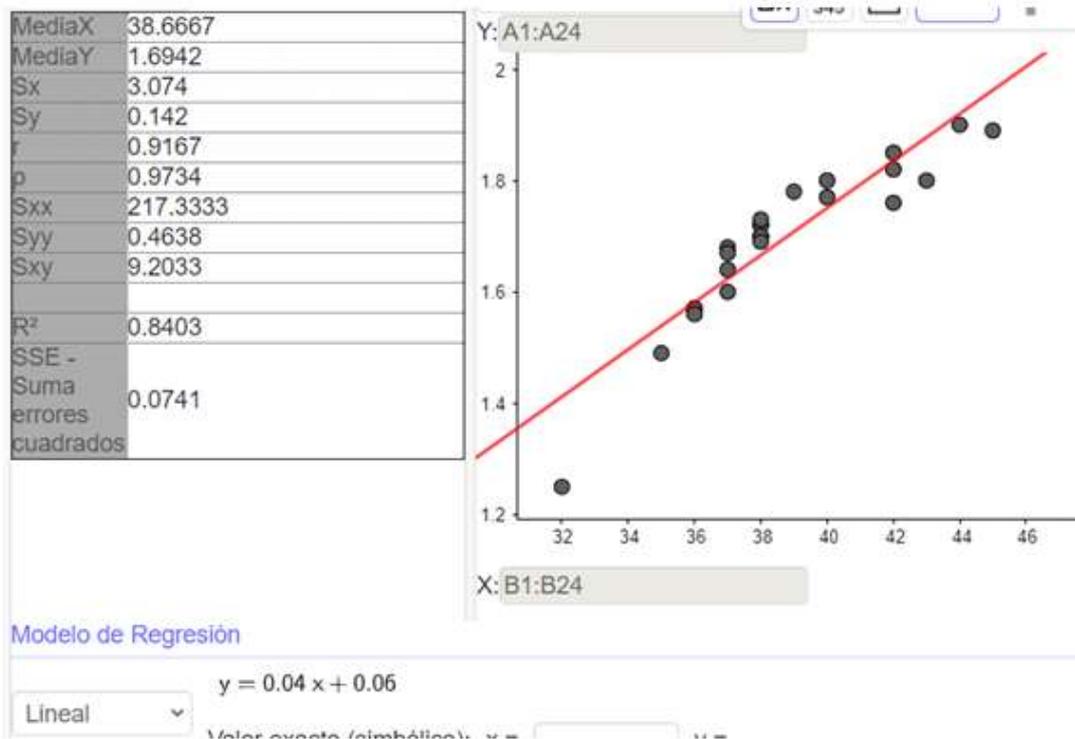
D9: ¡Hola a todos! Primeramente, quiero contar que no había realizado este tipo de actividad en GeoGebra, al realizarla se me presentó la dificultad de la escala de los ejes, ya que no se visualizaba bien los puntos, como bien dijo M, esto genera que se pierda de vista lo que realmente se quiere con la actividad, además, de tener que trabajar con las tres vistas.



Luego leí los intercambios del foro y sí que fue mucho más práctico y se puede observar mejor, además, permite otros ajustes no lineales que pueden resultar interesante analizar.



Me quedé pensando en lo planteado por la compañera D6, esto de poder estimar la medida del calzado sin medirse el pie, y el cambio de variables, y qué se podrá analizar de esto último, ¿tendrá sentido que la altura dependa de la talla de zapatos?, ¿qué sucede con el coeficiente de determinación?

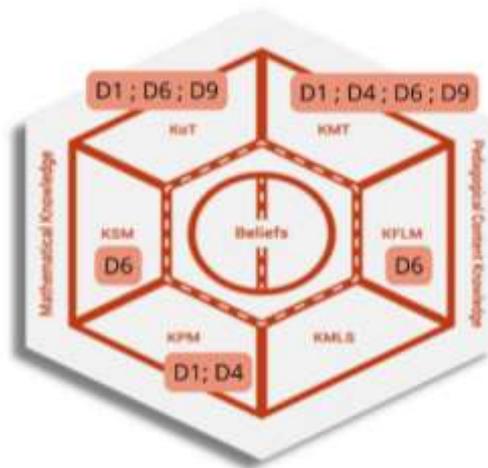


Por otro lado, las preguntas 5 y 6 me parecen clave en este análisis, ya que permite dar cuenta de que hacer un ajuste trata de una predicción que a veces no es razonable. Saludos.

[...]

**Tabla 2:** Fragmentos de intercambios en el foro de la sesión 8. Fuente propia.

El diálogo continúa. Al analizar las decisiones que, como resolutores, se tomaron para hallar una respuesta al problema, las profesoras y los profesores participantes intercambian fundamentos matemáticos y didácticos. El encuentro en el foro les permite comparar las producciones propias y de sus colegas con las que se suponen pueden darse en las aulas de las escuelas donde trabajan con sus propios grupos estudiantiles. Los fragmentos transcritos permiten evidenciar cómo, a partir del análisis de una actividad destinada a un grupo de estudiantes, se pueden obtener indicios de conocimientos especializados de distinta índole (Carrillo et al., 2018) en docentes que enseñan estadística. En términos del MTSK en las respuestas de cada docente identificamos referencias a conocimientos *de los temas de la matemática (KoT)*, *de la estructura de la matemática (KSM)*, *de la práctica matemática (KPM)*, *de la enseñanza de la matemática (KMT)*, y *de las características del aprendizaje de la matemática (KFLM)* (imagen 1).



**Imagen 1:** Conocimientos (MTSK) identificados en las intervenciones docentes en el foro. Fuente propia.

En las intervenciones de D1 y D6 aparecen alusiones al conocimiento matemático como objeto de enseñanza, abarcando su perspectiva fenomenológica y sus aplicaciones, los diversos registros de representación (tablas y gráficos), las propiedades (con relación al coeficiente de determinación), fundamentos y procedimientos para construirlos (KoT) y se complementa con la aparición de elementos propios del quehacer matemático (KMT). D6 pone en común con sus colegas las redes conceptuales con las que sustenta la matemática escolar al mencionar las ideas de dependencia y variabilidad (KSM.). Asimismo, hace intervenir en sus discusiones el conocimiento sobre teorías (personales o formales) de enseñanza, de los recursos materiales y virtuales para desarrollarla y el conocimiento de estrategias y recursos, de cómo orquestarlos en el aula de matemática (KMT) y las formas de interacción de las y los estudiantes con un contenido matemático (KFLM). Tanto el primer aporte al foro de D4 como el inicio de la intervención de D9 muestran que la propuesta tensiona su conocimiento sobre cómo enseñar correlación lineal (KMT).

Con relación a los debates en torno al software para la enseñanza de la estadística, D1 y D4 justifican el uso de GeoGebra por sus potencialidades gráficas y de cálculo de la ecuación de la recta de regresión y del coeficiente de determinación, estableciendo en sus argumentaciones relaciones entre el KoT, KPM y el KMT. Trabajar estos contenidos en el aula con lápiz, papel y calculadora, resulta engorroso por su complejidad operativa. Como se desprende de la conversación en el foro, establecer correlaciones entre datos estadísticos en el software no está exento de dificultades gráficas de análisis si se replican las condiciones de la resolución con lápiz y papel en la interfaz virtual. Tabular los datos en la vista de hoja de cálculo del GeoGebra permite, mediante la herramienta específica “Análisis de Regresión de dos variables”, realizar un gráfico de nube de puntos, con su correspondiente ajuste lineal. En las intervenciones de D6 y D9 se identifican otros conocimientos especializados al interactuar con GeoGebra. En el comentario de D6 y la réplica de D9 los modelos de ajuste de datos que permite estudiar el software se convierten en objeto de análisis y reflexión matemática y didáctica. Aplicar un modelo lineal hace posible calcular relaciones entre las variables involucradas, y su coeficiente de determinación  $R^2$  asociado. En sus aportes se identifica que para ellos leer correctamente el gráfico requiere de comprender la información que brinda el coeficiente de determinación ( $R^2$ ), que mide el ajuste de la recta a la nube de puntos (KoT). Cuanto más cercano a 1, mejor es el ajuste. Es decir, este coeficiente permite medir la variabilidad. A partir de la exploración de la interfaz del software D6 y D9

Centro de estudios en Didácticas Específicas. CEDE - LICH - EH\_UNSAM

identifican que existen diferentes tipos de correlaciones: lineales, exponenciales, polinómicas de diferente grado, entre otros; lo cual lleva a concluir que, en el momento de trabajar con ellos en el aula del Nivel Secundario, resulta fundamental proponer momentos de reflexión respecto de estos métodos estadísticos y su relación con la noción de función (*KMT*).

Los intercambios producidos a partir del análisis de una actividad para desarrollar en la escuela conllevan a las y los docentes a revisar los contenidos a enseñar, a reflexionar sobre los propios saberes acerca de esos contenidos, cómo planificarlos para llevarlos al aula, y cómo se los puede aprender.

## Conclusiones

El problema profesional de la enseñanza de la estadística en el Nivel Secundario radica en que su especificidad no es registrar y representar datos, sino elaborar estrategias personales de resolución de problemas estadísticos mediante el análisis exploratorio de datos, lo que en el caso presentado implica: analizar y construir gráficos estadísticos de dos variables (específicamente nube de puntos); estudiar medidas estadísticas (media, mediana, moda, desviación, coeficiente de regresión); y construir modelos algebraicos asociados a los datos para elaborar conjeturas y comunicar ideas. El análisis de la secuencia para el aula permitió, en el marco de la formación docente, trabajar sobre el conocimiento del contenido a enseñar: interpelar su sentido, desnaturalizar secuencias de aprendizaje, analizar y manejar datos, y mejorar la comprensión de las habilidades digitales en GeoGebra. La incorporación del software permitió tensionar la relación entre técnicas y tecnologías, en tanto las primeras guían hacia la estadística desde lo disciplinar mientras que las segundas lo hacen hacia el aula donde el análisis exploratorio de datos se funda en intercambios, producciones, y justificaciones. Los diálogos en torno a la potencialidad de las herramientas estadísticas de GeoGebra permitieron analizar lo que el grupo de docentes conoce sobre las posibilidades de enseñanza correlación y regresión lineal. La propuesta de formación presentada cumple la función de construir conocimiento especializado en docentes que enseñan estadística en el Nivel Secundario.

**Reconocimientos:** Este trabajo es parte del proyecto PAI 80020220400012SM radicado en el LICH-UNSAM- CONICET. Los autores son miembros de la red iberoamericana MTSK.

## Referencias bibliográficas

Batanero, C. (2011). Palestra: Estadística y Probabilidad en la Enseñanza no Universitaria: oportunidades y desafíos actuales en III Seminario Internacional de Educación Matemática (21 a 25 de junio de 2011). Brasil. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=kq9KDGeivpU>

Carrillo, J., Climent, N., Montes, M., Contreras, L. C., Flores-Medrano, E., Escudero-Ávila, D., Vasco, D., Rojas, N., Flores, P., Aguilar-González, A., Ribeiro, M., y Muñoz-Catalán, M. C. (2018). The Mathematics Teacher's Specialised Knowledge (MTSK) model. *Research in Mathematics Education*, 20(3), 236-253. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14794802.2018.1479981>

- Güerci, V. (2022). La enseñanza de la Estadística: su aporte a la alfabetización informacional digital. Acta XX Congreso AMSE - AMCE - WAER.
- Moore, D. (1992). Enseñanza de las estadísticas como un sujeto respetable. En F. Gordon y S. Gordon (eds.), *Estadísticas para el siglo XXI. notas de MAA*, 26, The Mathematical Association of America, Washington DC, pp. 14–25.
- OCDE. (2005). Teachers matter: attracting, developing and retaining effective teachers. París.
- OREALC. (2013). Antecedentes y Criterios para la Elaboración de Políticas Docentes en América Latina y el Caribe. [Background and criteria for teacher-policy development in Latin America and the Caribbean]. Santiago, Chile.
- Shaughnessy, J. M., Garfield, J. y Greer, B. (1996). Data handling. En A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick y C. Laborde (Eds.), *International handbook of mathematics education*, 1, pp. 205-237. Países Bajos: Kluwer.
- Tukey, J. W. (1977). *Exploratory Data Analysis*. Addison Wesley.
- Vezub, L. (2010). El desarrollo profesional docente centrado en la escuela: concepciones, políticas y experiencias. Buenos Aires: Instituto Internacional de Planeamiento de la Educación IIPE Unesco.
- Villella, J., Ferragina, R., Lupinacci, L., Güerci, V., Fioriti, G., Bifano, F., Ammann, S. (2022). Teachers Who, While Using Technological Devices to Teach Mathematics, (Re) Construct Their Specialised Knowledge. *Social Education Research*, 4(1), 153–169. <https://doi.org/10.37256/SER.4120231833>
- Villella, J., Fioriti, G., Ferragina, R., Bifano, F., Lupinacci, L., Almirón, A., Güerci, V.; Ammann, S. (2021). Train as a Math Teacher: Creative and Proactive Process of Professional Development. *Social Education Research*, 2(2), 241–255. <https://doi.org/10.37256/SER.222021894>



## Experiencias de arteduc-acción para la capacitación de profesores

### Art Education Experiences for Teacher Training

dos Santos, Laura [Lalys], Chazarreta Rojas, Sergio

Grupo *Expandines*, Escuela de Humanidades de la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM)

#### Resumen

En este trabajo queremos acercar una experiencia donde diseñamos, producimos e implementamos estrategias de capacitación para maestras y maestros de nivel inicial, específicamente de la provincia de Misiones (Argentina). El proyecto tiene origen en las actividades y deseos del colectivo inter-intra-in-disciplinario de docentes artistas vinculados por las ofertas de Arte de la EH UNSAM, que conforman actualmente el grupo de investigación en Artes y Educación Expandidas (*Expandides*). Los proyectos de extensión se constituyen en las herramientas de investigación del grupo y en sus modos de intervención artista.

**Palabras clave:** Arte Educación - Epistemologías del Arte- Formación de Profesorado - Pedagogía Crítica

#### Summary

In this article we share reflections on the design and implementation of teacher training strategies in the city of Posadas in Misiones (Argentina). The project has its origin in the activities and desires of the inter-intra-in-disciplinary collective of teaching artists based in the EH UNSAM art courses, the research group in Expanded Arts and Education (*Expandides*). In this paper we report from experience some group's research tools and the role of artistic intervention.

**Keywords:** Art Education - Epistemologies of Art - Teacher Training - Critical Pedagogy

#### Introducción

En este trabajo queremos acercar una experiencia donde diseñamos, producimos e implementamos estrategias de capacitación para maestras y maestros de nivel inicial, específicamente de la provincia de Misiones (Argentina). El proyecto tiene origen en las actividades y deseos del colectivo inter-intra-in-disciplinario de docentes artistas vinculados por las ofertas de Arte de la EH UNSAM, que conforman actualmente el grupo de investigación en Artes y Educación Expandidas (*Expandides*). Los proyectos de extensión se constituyen en las herramientas de investigación del grupo y en sus modos de intervención artista.

Nos proponemos durante el desarrollo de este artículo, compartir las particularidades del diseño y puesta en práctica del dispositivo para la formación docente sentipensado para readaptarse y utilizarse a su vez, en experiencias de aprendizaje áulico. Nos proponemos también transformar la manera en que se comprende la capacitación del colectivo docente en tanto creemos que las prácticas del arte son tanto o más buenas

que otras metodologías de formación, al decir de Ferry (1993): “es importante ver la formación (...) como la dinámica de un desarrollo personal. Uno se forma a sí mismo, pero uno se forma solo por mediación” (p. 55). Si la formación comprende soportes, condiciones, medios para realizarse, así como también las relaciones (ecología) y experiencias atravesadas, sostenemos una búsqueda de fundamentos para este desarrollo personal y lo encontramos en una pedagogía situada donde el arte es no sólo un producto o una esfera de conocimiento particular y segmentado (Augustowsky, 2015).

## **Contexto del diseño e implementación de la experiencia**

Somos un grupo de docentes y artistas diverso que nos constituimos como colectivo desde nuestro vínculo como parte de La licenciatura en Artes de la Escuela de Humanidades de la UNSAM. *Expandides* se gesta como respuesta a la necesidad de generar y promover un núcleo de trabajo que sea creativo, que nos permita seguir capacitándonos e inspirándonos entre colegas y desde donde transformar las prácticas del arte y la educación hacia modelos in-disciplinados, afectivos y críticos.

Este deseo y voluntad encuentra una de sus posibilidades concretas de activación en un proyecto itinerante de encuentros en territorios que procuramos llevar adelante desde el año 2021 con mucho esfuerzo, en el marco del cual se establecen y planifican actividades consensuadas con instituciones participantes. Dentro de las producciones y hallazgos generados desde estos eventos se encuentra la experiencia didáctica que vamos a relatarles<sup>8</sup>.

Entendemos la *praxis* de *Expandides* como una ecología de saberes (Colectivo Epistemologías del Sur, 2019), enfoque que promueve y se nutre de diferentes epistemes como plataforma que amplía la comprensión del mundo reconociendo la diversidad de actores, de conocimientos, modos, tecnologías y producciones; superadora de una visión tecnoacadémica y reduccionista del conocimiento. Por estos motivos las experiencias de las jornadas itinerantes promueven el viaje, el intercambio, los diálogos con todo tipo de personas y el conocimiento experiencial individual y comunitario (compartir, recolectar, expandir experiencias socio afectivas educativas y productivas).

En el año 2024 el colectivo itineró hacia la ciudad de Posadas, situada en el norte de la República Argentina. Gestamos propuestas de trabajo con distintos organismos e instituciones locales entre las cuales se encontró la Dirección de Educación Inicial del Ministerio de Educación Provincial, con quienes co-organizamos una jornada específica de capacitación para sus docentes de escuelas públicas que duró 1 día. La propuesta adquirió el formato de talleres como dispositivo de producción-reflexión en relación horizontal, facilitando el diálogo, fortaleciendo la receptividad y la apertura. Elegimos además de anclarnos en un modelo de “formador de formadores” definir a quienes acercamos las propuestas como “facilitadores” que coordinan un rol dinamizador de conversaciones, con la idea de construir entornos adaptados a las necesidades de los grupos con quienes compartimos; propiciar actividades que borran los indicadores tradicionales de prestigio y autoridad, facilitando el aprendizaje autónomo (*Expandides*, 2024).

---

<sup>8</sup> Para conocer más sobre la actividad que da marco a la experiencia, ver: Terceras Jornadas Itinerantes de Artes y Educación de la EH UNSAM "Rumbo a la Tierra Colorada" [Misiones] — Escuela de Humanidades, Universidad Nacional de San Martín — 24 al 26 de octubre de 2024 — Posadas, Argentina [Sitio Web] <https://www.aacademica.org/proyecto3>

## Diseñar, sentipensar, producir experiencias de arteduc-acción

Como todo espacio en expansión, el nuestro está abierto a la inestabilidad y a la experimentación, sustentado en los conocimientos previos del grupo integrante a la vez que se interroga y se modifica gracias a los espacios de intercambio y reflexión que propiciamos. Dejándonos afectar también por lo que se presenta, en el caso de esta colección de talleres encaramos la tarea a solicitud de la institución, con unas características de arranque definidas: el público receptor serían docentes de nivel inicial, principalmente. Se constituiría por maestras y maestros venidos de distintas ciudades del territorio provincial, sin recursos materiales para desarrollar producciones artístico-pedagógicas pues muchas de las personas viajarían desde sus localidades trasladándose hasta la capital y volviendo al cierre de la jornada. El grupo de personas terminó sumando cerca de 200 docentes.

La intención de *Expandides* cuando se propone tareas de extensión universitaria, es co-elaborar y dar a conocer herramientas, métodos y experiencias “para una pedagogía situada donde el arte sea no sólo un producto o una esfera de conocimiento particular y segmentado” de acuerdo con la idea de que “el arte es una metadisciplina que sirve de sombrilla a todas las disciplinas” (Colectivo ACE/ Camnitzer en Acaso, 2017). Esta intencionalidad nos movió a pensar el proyecto de los talleres y nos obligó a investigar y aprender sobre los marcos en que debía ser remitido a evaluación, el encuadre pedagógico y los recortes curriculares de la provincia, las gestiones, los tiempos interinstitucionales, etc. Aprendimos muchísimo llevando adelante dichas gestiones, cuestiones burocráticas pero que revierten de la máxima importancia en tanto son las instancias de validación y de permisos que generan las posibilidades de realización de las experiencias. El colectivo docente participante recibió al cierre un certificado de capacitación en servicio, avalado por la autoridad institucional.

## El marco conceptual del proyecto de talleres de capacitación

A partir de la expresa solicitud de que los talleres se propongan trabajar y afianzar las reflexiones sobre “el lenguaje”, la coordinación que encaramos el diseño de las capacitaciones discutimos en torno a este concepto como eje para explorar las posibilidades de vincularlo con nuestras prácticas disciplinares, ponderar qué podían éstas aportar, rodear, complementar en la experiencia de la comunidad docente. Pensamos cómo desde este portal “lenguaje” generaríamos actividad desde y con los grupos para activar su creatividad para generar didácticas, proyectos, actividades puntuales necesarias para llevar luego al aula.

Se nos compartió un proyecto de capacitación llevado adelante en una jornada institucional con un despliegue de actividad centrada en una bajada teórica de especialistas, una dinámica reflexión y construcción conjunta de propuestas pedagógicas, y la comunicación de experiencias realizadas (Proyecto modelo, 2024). Decidimos mantener el enfoque neurocientífico que proponía el proyecto marco dado que no conocíamos ni teníamos experiencias en los formatos utilizados para este distrito educativo pero en las investigaciones previas habíamos detectado el viraje que el sistema educativo misionero está llevando a cabo (y particularmente relevante es el proceso que lleva a la promulgación de las leyes de Educación Disruptiva y de Educación emocional de la provincia, por ejemplo). Por ese motivo decidimos combinar nuestros marcos teóricos de arteducación con principios del enfoque del aprendizaje basado en el cerebro (*brain-based learning*), proponiendo LENGUAJE como “Concepto vinculante transversal” con énfasis en el aspecto cognitivo de la experiencia. Se señalaron en el proyecto las **funciones cognitivas** involucradas, las **habilidades cognitivas** y las **estrategias de enseñanza-aprendizaje** puestas en práctica para el desarrollo de las mismas, aunque en el seno del debate al interior del colectivo que diseñó la propuesta teníamos previsto que el proyecto trabajara sobre muchas otras

habilidades que no especificamos en la bajada redactada del documento (como por ejemplo estrategias lúdicas, metacognitivas, socio afectivas, etc.).

Justificamos esta estructura al caracterizar al LENGUAJE como un sistema que no es único ni universal sino construido comunitariamente y en permanente evolución. Dentro de la LENGUA propiamente dicha, y de las características que adquiere en territorios, podemos segmentar y realizar recortes hasta definir un uso del lenguaje circunscripto al grupo del aula. De forma paralela, las disciplinas artísticas poseen lenguajes específicos, códigos y convenciones propios que necesitan además del desarrollo de las sensibilidades para la apreciación, la escucha y el goce. Nuestro deseo fue presentar experiencias desde la diversidad de lenguajes del arte para potenciar la experimentación y los alcances de sus especificidades, por ello se diseñaron 4 bloques de actividad involucrando música, teatro clown, Artes Visuales, expresión corporal y 1 taller de lenguajes integrados; la participación de las y los docentes se organizó en grupos rotativos que asistieron a 4 propuestas a elección.

### **Impresión de Impresiones. Experiencias sensibles, huellas y narración**

El taller de artes visuales se propuso como un espacio de aprendizaje sensible que contemplara otro de los sistemas – ejes transversales en la currícula del nivel inicial, el juego. Junto al concepto de lenguajes en plural, ampliados, propusimos una exploración mediada por imágenes fruto de registros físicos que evocan otras imágenes mnemónicas, registros de impresiones sensibles y de la relación con la vida. Ante la imposibilidad de producir *in situ* el material (la impresión física, el registro gráfico que se utiliza como material didáctico) llevamos ya preparadas una serie de tarjetas que vehiculizan huellas y registros con los cuales trabajar por relación metonímica. En la operación de la metonimia, hay una relación de contigüidad entre el registro (signo) y lo que éste representa, que no es formal. No hay semejanza sino gestos para ser interpretados, asignándoles significados y valor. Esta asignación no es aleatoria, está reglada por las experiencias previas que nos otorgan un marco de referencialidad.



**Figura 1:** Un mazo de cartas o grupo de tarjetas con impresiones diversas. Fuente propia.

El juego o mazo de cartas / tarjetas fue realizado teniendo en cuenta la facilidad y la economía de producción, recurriendo a técnicas grafo plásticas factibles de ser producidas en un entorno áulico por niñas y niños de nivel inicial. Dichas técnicas incluyen: sellos, grabado o estampado; stencil, porchoir, incisiones y perforaciones. Se utilizaron todo tipo de materiales cotidianos, artísticos y no (por ejemplo aceite de cocina, alimentos, juguetes, elementos naturales) para recopilar registros y huellas de las cosas que circulan y se manipulan en ambientes familiares y escolares. Al diseñar este taller pensamos en las posibilidades pedagógicas de realizar las tarjetas, para transmitir esta instancia al profesorado como propuesta a implementar en la sala y no solamente como material provisto en forma directa.



**Figura 2:** Izquierda: Generar impresiones (huellas) desde la savia de hojas. Derecha: Tarjeta resultante. Fuente propia.

Las tarjetas funcionan desde su doble condición de dispositivo: elementos para el desarrollo de juegos [varios, con posibilidades múltiples de despliegue] y para la exploración, uso y ampliación de los lenguajes. Hablamos en plural porque como fundamentamos, los lenguajes son construcciones que involucran al cuerpo, al contexto y a las relaciones que se generan, son producto de una ecología propia que crece y se realiza en la acción de co-existir. Pero las tarjetas por sí mismas no aseguran aprendizajes, sino que deben ser activadas mediante el diseño de estrategias sentipensadas para los objetivos que el proyecto se propuso.



**Figura 3:** Tarjetas con registros de acciones. Fuente propia.

## ¿Qué pensamos cuando pensamos en territorios?

Para iniciar el taller trabajamos en nuestro territorio más próximo, el cuerpo. Destinamos unos breves minutos a juegos que llaman a un estado de atención, despliegue, respeto y cuidado del cuerpo atravesando diversas rítmicas, moviendo las articulaciones y gritando alegremente, procurando un clima ficcional que nos haga simpatizar con las infancias; estas acciones acentúan la idea de que el juego es motor y promotor de procesos de enseñanza y de aprendizaje y que dichos procesos no se dan únicamente de manera racional sino que involucra nuestra propia corporalidad. Una vez ya unificados en energía clase/juego se solicita organizarse en pequeños grupos mientras un mazo de tarjetas empieza a pasar de mano en mano, permitiendo seleccionar o dejar actual el azar para reservar una cantidad de ellas. Se alienta a cada grupo a compartir entre si las tarjetas elegidas e hipotetizar respuestas a unas preguntas que orientarán percepciones, investigación, debate.

Las preguntas son recorridos de territorios como lugares de la imaginación, que como dijimos se asientan en nuestra corporalidad. Allí residen nuestras memorias y a partir de ellas se dan respuestas a los estímulos que proveen las tarjetas/cartas. Preguntamos **primero qué les parece ver en estas imágenes** [el primer impulso mayormente es recurrir a las imágenes visuales] y en el caso de los trabajos con personas adultas tenemos que instar también a tocar y oler para obtener más información de los registros (también se diseñaron tarjetas “sonoras” que están mediadas por un Qr que enlaza a archivos de audio, pero no se utilizaron en esta experiencia). También lanzamos la pregunta por la **causa, agente o situación que pudo haber generado la impresión** huella signo que presenta nuestra tarjeta. De esta manera impulsamos las operaciones metonímicas estimuladas por la curiosidad y el intercambio al nivel del grupo que se interpela. En este punto volvemos a comentar que la experiencia ha sido diseñada para el trabajo con profesionales adultos y en ese sentido propiciamos una metareflexión al sugerir hipotetizar el tipo de respuestas que esperamos encontrar al formular estas mismas preguntas a niñas y niños del nivel.



Figura 4: Detalle de algunos registros. Fuente propia.

Existen algunas tarjetas con un alto grado de abstracción y se han pensado para estimular con más fuerza la imaginación y despegar asociaciones libres mediante el color o la gestualidad de los gráficos contenidos en las mismas. Se trata de registros donde es muy difícil dar con la causa física o material de la que provienen y al interior

del taller se mantiene la incertidumbre sobre las mismas para sostener el clima de juego con lo material del encuentro.



**Figura 5:** Tarjetas con imágenes abstractas. Fuente propia.

En un segundo momento, se re articulan las consignas del juego en dos direcciones. Se le propone a cada grupo ordenar sus tarjetas en secuencia de modo que cada una represente una viñeta o un fragmento de una historia. Reutilizando las ideas obtenidas en la primera parte de la indagación, las cartas se reconfiguran como personajes, acciones, hechos o territorios de la historia, adquiriendo una nueva dimensión de significado en tanto se enlazan unas con otras en un relato. El grupo discute, organiza e inventa un cuento breve apoyándose en la materialidad de las tarjetas que funcionan como inspiración, foco dramático, promotor del diálogo y del juego. De pronto una tarjeta los volvió adivinos, cuenta cuentos, científicos, artistas, infancias.

En la etapa donde nos reunimos a escuchar las historias de cada grupo, también asistimos a un momento de desarrollo de la sensibilidad, permitiéndonos las emociones y el disfrute de lo que allí acontece, dentro del marco del juego. Personas adultas que están siendo sentí-pensantes al compartir una experiencia práctica que produce aprendizajes desde otras formas de acción. Animamos también a hablar de lo que sentimos al hacerlo, de nuestra percepción sobre lo que está aconteciendo. Una metareflexión (Ferry, 1993): sobre las herramientas y los métodos en el mismo momento en que éstos están siendo experimentados como tales [reflexión/reflejo].

### **Lenguajes que apoyan lenguajes**

En las 4 sesiones que realizamos este taller, se produjeron varias situaciones que observamos y registramos como singularidades. Uno de los objetivos que teníamos es generar un despliegue de la narración que ponga de manifiesto el habla, la enriquezca. Las tarjetas demostraron ser exitosas en ese sentido, aún para los casos en que la historia creada era breve y con escaso despliegue, hicimos uso de nuevas preguntas orientadoras: operaciones descriptivas (¿cómo era el lugar en donde estaba?, ¿de qué color es el perrito?, ¿cómo se sentía/ veía el río?); situaciones inquisitivas (¿qué fue lo que rompieron?, ¿cómo / por qué cortaron las flores?); apertura de recursos de la imaginación (¿qué puede ser esa mancha?). En el orden del lenguaje hablado también podemos conocer el desarrollo cognitivo (y de otras formas de las inteligencias) como

por ejemplo siendo testigos del afloramiento de la reversibilidad del pensamiento, de la capacidad de orden y secuenciación, de síntesis, solución de problemas, etc.

En otro orden de interés, la posibilidad de trabajar y experimentar con un orden poético del lenguaje, mediante la manipulación de signos y símbolos que permiten el vuelo creativo en historias, atadas o no a la representación en una tarjeta. Interpretación, recreación, producción colectiva que también refleja las relaciones que tienen los grupos con su propio entorno. Las tarjetas operan desde una base material, estética y operativa hacia posibilidades de abstracción e invención.

Un tercer momento de interés lo constituye el espacio de la metareflexión y la conciencia de la potencia de estas epistemologías, sin dejar de jugar y de realizar actividades de índole estética. El relato de la experiencia mientras sucede retroalimenta la actividad. Algunos de los cuentos se contaron en tercera persona desde el punto de vista de los personajes, pero otros pocos involucraban la primera persona y fueron contados haciendo pasar la palabra en un despliegue de sensibilidad que nos hizo emocionar hasta las lágrimas.

### **Conclusiones de la experiencia situada**

Las prácticas artísticas, las didácticas y pedagogías del arte como herramientas, marcos teóricos y prácticos son campos de investigación-acción para una pedagogía crítica y comprometida con el desarrollo y formación de personas capaces de soñar mundos más inclusivos, equitativos, solidarios; territorios y sociedades preparadas para re-construir maneras dignas de relacionarnos con la naturaleza y los otros (Haraway, 2019) . A través del desarrollo de la sensibilidad, de la construcción de aprendizajes basados en experiencias del compartir y dialogar, proponemos una educación concreta y arraigada en el hacer y en el imaginar conjunto. Esta conformación vincular entre artes y pedagogías implica adoptar formatos híbridos, explorar incertidumbres en donde las áreas no están del todo definidas y conviven proyectos en los intersticios de la auto organización y las instituciones (Grupo de Educación de Matadero Madrid, 2017). Allí nos situamos cuando nos proponemos talleres y formatos de capacitación auto- gestivos en el marco de las jornadas donde itineramos.

Realizamos este taller junto a otras 4 propuestas más, con compromiso y devoción, tareas que no fueron remuneradas en dinero y que se inscriben en las prácticas de intervención sobre los territorios en los que visitamos y nos proponemos desarrollar lazos afectivos, no sólo para llevar algo de valor sino para aprender cómo se produce, se enseña, se viven en esas regiones; conocer más y mejor nuestro país, su gente, sus pedagogías y sus artes. La retroalimentación que recibimos al cierre de cada evento, nos empuja a continuar con estas tareas y a mejorar la performance obtenida en cada sesión de experiencia. En Posadas tuvimos la posibilidad de trabajar junto a maestras y profesores que residen al interior de un territorio con enormes desigualdades, en un contexto de conflictos políticos y económicos, viviendo así mismo en un momento de enorme dificultad para las universidades nacionales que se encuentran padeciendo ajustes y violencia institucional.

Como colectivo inter-intra-in-disciplinario de docentes artistas, sostenemos una búsqueda de fundamentos para una pedagogía situada donde el arte sea no sólo un producto o una esfera de conocimiento particular y segmentado. *Expandides* acuerda con la idea de que “el arte es una metadisciplina que sirve de sombrilla a todas las disciplinas” (Colectivo ACE/ Camnitzer en Acaso, 2017) que viene posicionándose como tendencia y recibe diferentes denominaciones: giro pedagógico (González-García, 2019), *Art Thinking* (Acaso, 2017), entre otras. Sin ignorar la especificidad del campo de conocimiento propio de las prácticas artísticas, que ganaron su reconocimiento con la sanción de la Ley de Educación Nacional N° 26.206, nos proponemos conformar una

comunidad dedicada a discutir, explorar, investigar y concretar experiencias pedagógicas basadas en las epistemologías del Arte para transformar la educación contemporánea. Entendemos también que parte de este objetivo es la de comunicación de experiencias para lograr ampliar el diálogo y llegar a más interlocutores.

El ámbito de la educación superior necesita también de ejercicios de pedagogías críticas y artísticas para enfrentar los desafíos de una capacitación permanente creativa, innovadora y capaz de revolucionar los paradigmas tradicionales del profesorado: con una formación de formadores disruptiva, salida de los compartimentos estancos en que tradicionalmente se nos instruye, alineada con las necesidades de sociedades y territorios concretos y en permanente transformación. Pedagogías de las preguntas, de los afectos y cuidados que también pueden y deben ingresar en los Institutos de Formación Docente y en la educación universitaria. Al colectivo que conformamos nos motiva entender la *praxis* docente como un Artivismo: una actividad donde las Artes y Pedagogías sean consideradas tanto actividades poéticas como prácticas capaces de activar el cambio social.

Resistimos y re-existimos desde nuestros campos, desde nuestras tierras, desde nuestras aulas y talleres, nos pensamos en colectivo, y volvemos a soñar en más y mejores prácticas para habitar el mundo de manera amable y amorosa, repoblamos nuestras expectativas con nuevas experiencias que se comparten, y pensamos el arte y la educación como una ética que se construye en COMÚN-UNIDAD y si esto es una batalla, la queremos dar con amor.

## Referencias Bibliográficas

Acaso, M. (2017). *Art Thinking*. Planeta.

Augustowsky, G. (2015) *El Arte En La Enseñanza*. Paidós

Barbosa, A. M. (2022). *Arte/Educación. Textos seleccionados*. CLACSO / UNA.

dos Santos, Laura [Lalys] (2024) *Impresión de Impresiones. Experiencias sensibles, huellas y narración. Taller de AAVV y narrativa*. [Bajada proyecto]. Inédito.

Ferry, G. (1993). *Pedagogía de la formación*. Novedades Educativas.

González-García, R. (2019). El giro educativo del arte como herramienta para la transformación social en los nuevos museos del siglo XXI. Pazos-López, A. y Alonso Tak, A. (Eds.). *Eikón Imago* 14, 199-216.

Haraway, D. (2019). *Seguir con el problema. Generar parentesco en el Chthuluceno*. Consonni.

Meneses, M.P. [Colectivo Epistemologías del Sur] (Comp.). (2019). *Construyendo las epistemologías del sur: para un pensamiento alternativo de alternativas*. CLACSO. ISBN 978-987-722-439-9 recuperado de: <https://www.jstor.org/stable/j.ctvt6rmq3> [Recurso de acceso abierto]





## Aquiles vs la tortuga: un viaje didáctico hacia el infinito

Rodrigo Del Giorno

Trabajo Final del Seminario de Temas Avanzados II: Matemática, en el marco de la Licenciatura en Enseñanza de las Ciencias con orientación en Didáctica de la Matemática de UNSAM.

### Resumen

Este trabajo analiza la implementación de una secuencia didáctica en una clase de tercer año de secundaria. A través de la discusión sobre las percepciones previas de los estudiantes y el análisis de la Paradoja de Aquiles y la Tortuga, formulada por Zenón de Elea, se busca introducir el concepto de infinito y explorar su desarrollo a lo largo de la historia de la matemática.

**Palabras clave:** Enseñanza de la Matemática - Historia de la Matemática - Infinito - Paradoja - Zenón - Aquiles y la tortuga.

### Introducción

La enseñanza de la Matemática en la escuela secundaria a veces se centra en la aplicación de técnicas de resolución de problemas, que prioriza los procedimientos operativos por sobre la exploración conceptual. Esto conlleva a que ciertos conceptos fundamentales, como el infinito, sean utilizados de manera mecánica sin una comprensión profunda de su significado. En el aula, se puede observar que los estudiantes emplean el símbolo de infinito en notaciones de intervalos e inequaciones, pero sin una construcción clara del concepto ni una reflexión sobre sus implicancias matemáticas y filosóficas.

En este contexto, se diseñó e implementó una secuencia didáctica con el propósito de introducir y explorar la noción de infinito desde una perspectiva histórica, filosófica y matemática. La propuesta se centró en analizar cómo los estudiantes perciben intuitivamente el infinito y en profundizar su comprensión a través del estudio de una paradoja clásica: la Paradoja de Zenón de Aquiles y la Tortuga.

La elección de esta metodología se fundamenta en lo propuesto por Cecilia Crespo Crespo (2005), texto en el que se analizan distintas paradojas vinculadas con el infinito y las dificultades inherentes a su comprensión en la educación matemática. En esta línea, el estudio de la Paradoja de Aquiles y la Tortuga no solo permitiría a estudiantes cuestionar sus intuiciones iniciales sobre el infinito, sino que también les proporcionaría una base epistemológica sólida para entender la evolución de este concepto en la historia de la matemática.

## Contexto escolar

La implementación de la secuencia didáctica se desarrolló en una Escuela de Educación Secundaria pública ubicada en la ciudad de Mar del Plata. El curso corresponde a un tercer año, compuesto por estudiantes con trayectorias educativas dispares, quienes, en su mayoría, presentan una desmotivación en el área de Matemática. Esta desmotivación se ve reflejada que una cantidad importante adeuda la materia de años anteriores, lo que genera un contexto de desconexión con los contenidos. Además, es importante destacar que el curso tiene varios estudiantes recursantes. Esta situación agrava la falta de motivación generalizada y requiere de una planificación que no solo contemple las necesidades curriculares, sino también un acompañamiento pedagógico que incentive el compromiso y el interés por aprender.

Por otro lado, las características del grupo evidencian un ambiente de trabajo con estudiantes que, aunque desmotivados, tienen potencial para la reflexión y la resolución de problemas, siempre que se les presenten desafíos que conecten los contenidos con situaciones concretas.

## Propuesta de la clase

### Primer momento: Reflexiones iniciales al concepto de infinito

La actividad es grupal y se desarrolla en el aula, utilizando las carpetas.

Respondan las siguientes preguntas:

- 1) Para ustedes ¿qué es lo finito? y ¿y lo infinito? Si es necesario, utilicen ejemplos.
- 2) El tiempo de vida de una persona es ¿finito o infinito?
- 3) ¿La cantidad de cabellos que una persona tiene en su cabeza se podrá contar o no? ¿y la que tienen todas las cabezas de las personas de todo mundo se podrá contar o no? Expliquen su respuesta.
- 4) ¿Con qué términos asociarían la palabra "infinito" y por qué?
- 5) Escriban dos frases como mínimo en que se utilice la palabra infinito y que no estén relacionadas con la matemática. Expliquen qué significado tiene para ustedes este término.
- 6) Buzz Lightyear en Toy Story decía: "Al infinito y más allá" ¿qué significado le darían a esa expresión?
- 7) En su opinión, ¿el infinito es muy grande o muy pequeño?, y de acuerdo a su respuesta ¿qué tan grande o tan pequeño es?
- 8) ¿Cuántos números naturales hay? y ¿cuántos enteros?, ¿cuál de ellos tiene mayor cardinalidad? O ¿son iguales?
- 9) ¿Son todos los infinitos iguales o hay infinitos mayores que otros?
- 10) ¿Puede el infinito ser más infinito de lo que ya es?
- 11) El infinito en matemática se representa con una lemniscata, es decir con el símbolo  $\infty$ , ¿por qué creen que se utiliza este símbolo?

**Cuadro 1:** Actividades propuestas. Fuente propia.

El objetivo de esta actividad es comenzar con una discusión sobre lo que este grupo de estudiantes entiende por "infinito". Se les presentan preguntas abiertas para promover la reflexión, tales como: "¿Qué es lo finito y qué es lo infinito?" o "¿La cantidad de

cabellos de una persona puede contarse?". El docente anticipa que podrían asociar el infinito con la idea de algo extremadamente grande o sin límite, pero se enfoca en hacerles cuestionar si todas las ideas sobre el infinito son iguales o si existen diferentes tipos de infinito, como los números naturales o los enteros.

### **Segundo momento: Un recorrido histórico por el infinito**

Luego de analizar y debatir las distintas concepciones sobre el infinito, el docente presenta este concepto como un tema que ha generado debate en la matemática durante milenios. Podemos decir que a lo largo de la historia los matemáticos han desarrollado diversas perspectivas sobre el infinito, entonces para profundizar en su evolución se propone la lectura conjunta del siguiente texto (Cuadro 2). Se basa en una publicación de La Nueva España (08/01/2009) y escrito por Félix F. Méndez. Para su implementación, se realizó una adaptación específica y algunos cambios para mayor claridad y concisión.

Lean el siguiente artículo y reflexionen en grupo sobre su contenido:

#### **Breve historia del infinito: una amenaza para las matemáticas**

Ya desde el mismo título empezamos a dar saltos mortales. Las palabras «breve» e «infinito» son extrañas compañeras de frase. ¿Se puede abreviar el infinito? ¿Cuál es el resultado de tal simplificación? ¿Medio infinito? ¿Existen infinitos a medias? ¿Cuántos números enteros existen?: infinitos. ¿Cuántos números pares existen?: infinitos, o sea, los mismos, puesto que si por definición nada puede ser mayor que el infinito, ningún conjunto puede ser más amplio que el de los números pares. Pero parece obvio que el conjunto de los números enteros supera al de los números pares. De ser distintos, habría que preguntarse cómo de grande es la diferencia. En este caso, el conjunto de los números impares, o sea, infinitamente grande. Al infinito le han llamado «el gran corruptor de las matemáticas», cuanto toca lo vuelve venenoso y resbaladizo. A tal punto es un enemigo público que durante 2.500 años los propios matemáticos no han sabido muy bien qué pensar de él ni cómo tratarlo.

Zenón y la paradoja de Aquiles y la tortuga: En el siglo V a.C., Zenón de Elea planteó la paradoja de Aquiles y la tortuga: el atlético semidiós desafió a la tortuga a una carrera concediéndole cierta ventaja. Aquiles parte del punto A y el quelonio del punto B. Lo primero que debe hacer Aquiles es ir de A a B. Por rápido que se mueva, algo de tiempo debe emplear, y la tortuga, por despacio que avance, algo de camino hará en ese tiempo. Ahora Aquiles está en B y la tortuga en C, con lo que el mismo razonamiento vuelve a empezar y lo hará infinitas veces. Concluiremos que Aquiles nunca ganará (ni empatará) la carrera por pequeña que sea su desventaja inicial y por infinitamente cerca que en el transcurso de la competición llegue a estar de su rival. Zenón, desquiciado, arguyó que no sólo el movimiento es imposible (sería ilusorio), sino que más vale no pensar en el infinito.

Eudoxo, Arquímedes y el método de exhaustión: Para enfrentar el problema del cálculo del área del círculo, Eudoxo ideó el método de exhaustión. Este método dividía el círculo en polígonos de infinitos lados infinitamente pequeños. Pero allí estaba otra vez el infinito. Aquellos lados eran infinitamente pequeños, ¿no debería ser cero su longitud? Y al sumar ceros, ¿no debería dar cero el perímetro del "infinígono"? Ahora bien, había infinitos lados, al sumar infinitas cosas, por pequeñas que sean, ¿no debería dar infinito el resultado? ¿Cuánto vale la suma de infinitos infinitésimos? ¿Cero o

infinito? ¿Cómo puede dar un resultado intermedio, la conocida longitud, dos por Pi por el radio, de las circunferencias? Fue el gran Arquímedes quien, usando el método de exhaución, esquivó por una vez al infinito y, sin invocarlo, demostró la fórmula correcta para el área de un círculo.

Pitágoras y los números irracionales: Pitágoras vio con horror cómo se desmoronaba su estructura del mundo al descubrir que su propio y querido teorema demostraba la existencia de los números irracionales, poseedores de infinitos decimales no periódicos. El dolor que causó en Pitágoras este descubrimiento fue insoportable y trató de mantenerlo en secreto. Cuenta la leyenda que mató a uno de sus discípulos por revelarlo.

Aristóteles y la distinción entre infinito actual y potencial: Aristóteles intentó conciliar la paradoja de Aquiles y la tortuga al distinguir entre dos tipos de infinito: el actual y el potencial. El infinito actual existe en un cierto instante, mientras que el potencial se extiende a lo largo del tiempo. Según Aristóteles, Aquiles no enfrentaba un infinito actual, sino uno potencial, lo que hacía posible la carrera.

Cálculo infinitesimal y el infinito: Tras la nada medieval, en el siglo XVII nace el cálculo infinitesimal de la mano de Leibniz y Newton, revolucionando las matemáticas. Sin embargo, el uso del infinito en este campo generó controversia, ya que los matemáticos no tenían una comprensión clara de cómo manejarlo de manera rigurosa.

Cauchy, Weierstrass y el regreso del método de exhaución: En el siglo XIX, Augustin Cauchy y Karl Weierstrass retomaron el método de exhaución de Eudoxo, proporcionando bases más sólidas para el cálculo infinitesimal. Su trabajo sentó las bases para un tratamiento más formal del infinito en las matemáticas.

Georg Cantor y los números transfinitos: Georg Cantor, en el siglo XIX, desafió la intuición común al demostrar que no todos los infinitos son iguales. Introdujo el concepto de números transfinitos, conjuntos infinitos que son "más grandes" que otros infinitos. Sus ideas, inicialmente recibidas con escepticismo, revolucionaron la comprensión del infinito y sentaron las bases para la teoría de conjuntos moderna.

El infinito en el siglo XX y más allá: A lo largo del siglo XX y hasta la actualidad, el infinito ha seguido siendo un tema de debate y fascinación en matemáticas, filosofía y física. Albert Einstein dijo: «Sólo conozco dos cosas infinitas, el universo y la estupidez humana, y no estoy tan seguro de la primera». Aunque las paradojas como la de Zenón han encontrado soluciones en la matemática moderna, la pregunta de si el infinito ha sido completamente domado o si aún guarda misterios sin resolver permanece abierta. ¿Ha acabado la guerra entre el infinito y el intelecto del hombre o durará eterna, infinitamente?

**Cuadro 2:** Texto adaptado sobre artículo periodístico Méndez (2009).

El objetivo de esta actividad es que las y los estudiantes comprendan la evolución histórica del concepto de infinito en la matemática, identificando los distintos enfoques y debates que ha suscitado a lo largo del tiempo. A través de la lectura y discusión del texto, se busca que reflexionen sobre las dificultades y paradojas que el infinito ha

Centro de estudios en Didácticas Específicas. CEDE - LICH - EH\_UNSAM 32

planteado en diferentes épocas, reconozcan cómo distintos matemáticos han abordado el concepto desde la antigüedad hasta la actualidad y analicen cómo los avances en el pensamiento matemático han permitido desarrollar herramientas para tratarlo de manera rigurosa. Además, se pretende que las y los estudiantes relacionen estos conceptos con sus propias intuiciones sobre el infinito, fomentando así la curiosidad y el pensamiento crítico.

### Tercer Momento: Análisis de la Paradoja de Zenón de Aquiles y la Tortuga

Lean la paradoja de Aquiles y la tortuga y respondan: ¿Creen que Zenón tiene razón? Justifiquen su respuesta de manera intuitiva y luego utilizando argumentos matemáticos:

Según la leyenda, Aquiles, héroe de la Guerra de Troya, era invulnerable, debido a que su madre, para hacerle invencible lo llevó a la laguna Estigia, morada de la gorgona Medusa (una diosa monstruosa), y lo sumergió en sus aguas sujeto por el talón. Como su talón fue lo único que no se mojó, éste era su único punto débil... el Talón de Aquiles. Famoso por sus grandes cualidades físicas, Aquiles fue elegido por Zenón de Elea (490 a.C. - 430 a.C.) como protagonista de la famosa Paradoja: *"Aquiles, el atleta más veloz, capaz de correr los 100 m. en 10 segundos, no podrá alcanzar a una lenta tortuga, diez veces menos rápida que él. Ambos disputan una carrera, concediendo Aquiles una ventaja de 100 m. a la tortuga. Cuando Aquiles ha cubierto esos 100 m., la tortuga se ha desplazado 10 m. Al cubrir Aquiles esos 10 m., la tortuga se ha desplazado 1 m. Mientras cubre ese metro que le separa de la tortuga, ésta ha recorrido 0,1 m. Y así indefinidamente. Así, Aquiles debe cubrir infinitos trayectos para alcanzar a la tortuga. Por lo tanto, Aquiles deberá cubrir una distancia infinita, para lo cual necesitará un tiempo infinito. De tal manera que el desgraciado Aquiles nunca alcanzará a la tortuga"*

Cuadro 3: Actividades propuestas. Fuente propia.

El objetivo de esta actividad es que las y los estudiantes reflexionen sobre la paradoja de Zenón desde una perspectiva tanto intuitiva como matemática, comparando sus ideas iniciales con un análisis lógico-formal. En este momento, el docente anticipa que los estudiantes podrían quedar sorprendidos por el resultado "ilógico" de la paradoja, ya que intuitivamente saben que Aquiles alcanzaría a la tortuga en la práctica. A través de la argumentación y el uso de herramientas matemáticas, deberán justificar si Aquiles realmente alcanza a la tortuga, desarrollando así el pensamiento crítico, la capacidad de fundamentación matemática y la relación entre historia y teoría matemática.

## Implementación en el aula

### Primer momento

A partir de las respuestas obtenidas en la actividad inicial (Cuadro 1), se observa que las y los estudiantes conciben el infinito como algo que no tiene fin, aunque no logran definirlo con precisión. En su mayoría, describen características asociadas al infinito en lugar de formular una definición formal. Por ejemplo, una estudiante expresa: *"Es lo que nunca termina"* (Imagen 1). Además, tienden a vincular el concepto con elementos que perciben como inagotables, como los números, las estrellas y el universo.

Cuando se plantea la posibilidad de que existan diferentes tipos o tamaños de infinito, surgen dificultades en la argumentación. Algunos estudiantes consideran que todos los

infinitos son iguales y que no tiene sentido compararlos: "Tanto los números naturales como los enteros son infinitos, para mí tienen la misma cardinalidad... para mí hay un solo infinito" (Imagen 2). Otros, en cambio, intuyen que el infinito puede variar en magnitud, aunque sin lograr precisarlo matemáticamente: "El infinito puede ser más grande de lo que ya es porque puede ser infinito más infinito" (Imagen 3).

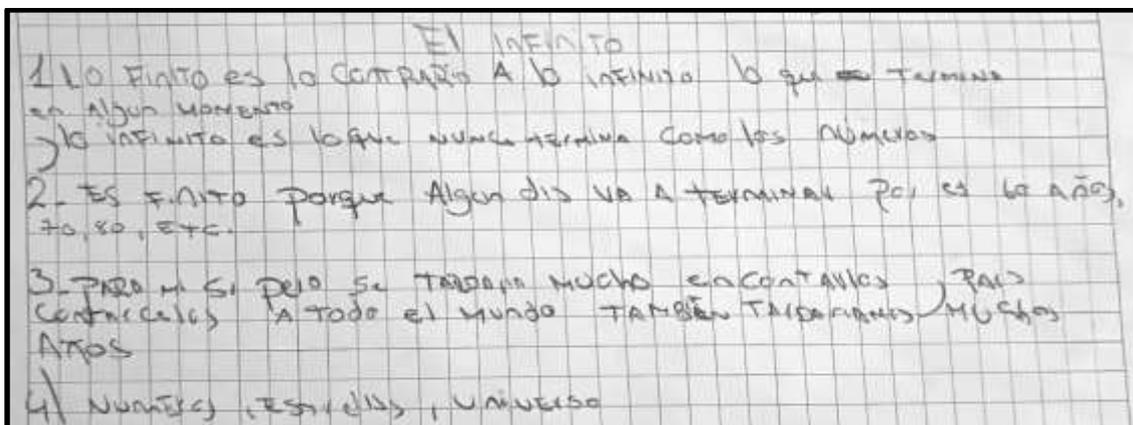


Imagen 1: Producción escrita de un estudiante. Fuente propia.

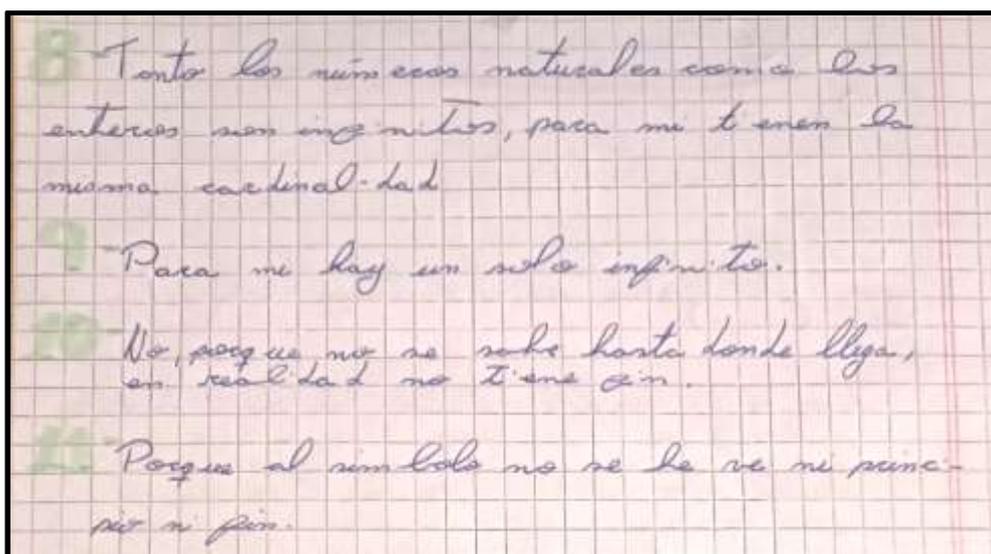


Imagen 2: Producción escrita de un estudiante. Fuente propia.

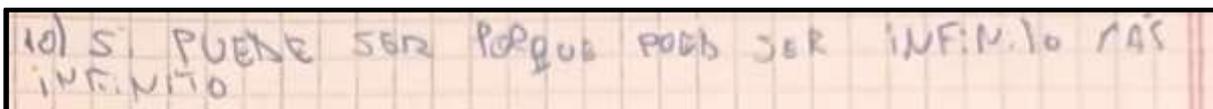


Imagen 3: Producción escrita de un estudiante. Fuente propia.

Estos primeros intercambios evidencian que, si bien los estudiantes tienen una noción intuitiva del infinito, presentan dificultades para formalizar sus ideas y argumentar con rigor. Estas ideas previas servirán como punto de partida para profundizar en la conceptualización del infinito desde una perspectiva matemática, abordando su evolución histórica y las distintas maneras en que los matemáticos han tratado este concepto a lo largo del tiempo.

## Segundo momento

Tras el análisis y debate sobre las diferentes concepciones del infinito, el docente introdujo el tema como un problema que ha desafiado a matemáticos y filósofos durante milenios. Se enfatizó que, al igual que este grupo de estudiantes, los matemáticos han debatido y reformulado sus ideas sobre el infinito a lo largo de la historia.

Para profundizar en este concepto, se llevó a cabo una lectura conjunta del texto "*Breve historia del infinito: una amenaza para las matemáticas*" (Cuadro 2). Durante la lectura, el docente se detuvo en cada sección para resaltar la evolución del concepto de infinito, desde sus primeras concepciones filosóficas hasta su formalización en la matemática moderna. Se mencionaron figuras clave como Zenón, Aristóteles, Eudoxo, Arquímedes, Pitágoras, Leibniz, Newton, Cauchy, Weierstrass y Cantor, destacando sus contribuciones y la manera en que cada uno abordó el infinito desde distintas perspectivas.

Si bien algunos integrantes del grupo se mostraron sorprendidos y abrumados por la cantidad de personajes y teorías mencionadas, el objetivo no era que memorizaran las contribuciones individuales, sino que comprendieran cómo el concepto de infinito ha evolucionado con el tiempo. Se buscó que reconocieran la transición desde una visión filosófica y metafísica del infinito hasta su tratamiento riguroso en el cálculo y la teoría de conjuntos.

## Tercer momento

El docente presentó la Paradoja de Zenón (Cuadro 3), en la que Aquiles, a pesar de ser más rápido que la tortuga, parece nunca alcanzarla debido a que debe recorrer distancias infinitas. Se destacó cómo Zenón utilizó esta paradoja para poner en duda la noción de infinito y su influencia en la comprensión del movimiento. Conectando con el texto previamente leído, el docente señaló cómo, a lo largo de la historia, los matemáticos han debatido sobre el infinito y sus implicaciones, desarrollando diferentes enfoques para tratarlo.

Durante la clase, las y los estudiantes trabajaron en grupos para discutir la paradoja y responder preguntas clave como: ¿Cuál es el argumento central de la Paradoja de Zenón? ¿Cómo intenta Zenón demostrar que Aquiles nunca alcanzará a la tortuga? El docente resaltó que Zenón planteó que, al sumar distancias infinitas, el total sería también infinito, lo que aparentemente haría imposible que Aquiles alcanzara a la tortuga.

A continuación, las y los estudiantes realizaron cálculos y completaron cuadros con el fin de comprender mejor el problema (Imagen 4). Se les preguntó si, según su intuición o lógica, era posible que Aquiles alcanzara a la tortuga. Aunque muchos coincidieron en que "matemáticamente parecía imposible", la mayoría consideró que, en la práctica, Aquiles sí alcanzaría a la tortuga.

POSICIÓN	POSICIÓN DE AQUILES (r)	POSICIÓN DE LA TORTUGA (m)	TIEMPO EMPLEADO	VELOCIDAD
SALIDA	0	100	0	100
1RA ETAPA	100,1	100 + 10,1	10	10
2DA ETAPA	110	100 + 10 + 10,1	1	1
3RA ETAPA	111	100 + 10 + 10,1 + 0,1	0,1	0,1
4TA ETAPA	111,1	111,1	0,01	0,01
5TA ETAPA	111,11	111,11	0,001	0,001
6TA ETAPA	111,111	111,111	0,0001	0,0001

MUNDA LA VA A ALCANZAR

Imagen 4: Producción escrita de un estudiante. Fuente propia.

El docente planteó una nueva pregunta: ¿Cuántas distancias debe recorrer Aquiles para alcanzar a la tortuga? La mayoría respondió que infinitas distancias. Luego, se les preguntó si la suma de esas distancias sería necesariamente infinita. Al principio, las y los estudiantes, basándose en los resultados de sus cálculos, concluyeron que la suma también sería infinita, pero el docente les pidió que reconsideraran esta conclusión.

Para profundizar en la reflexión, se les pidió que releyeran un fragmento del texto que abordaba el método de exhaustión de Eudoxo y Arquímedes, usado para calcular el área del círculo (Cuadro 2). El pasaje les presentó la idea de dividir el círculo en polígonos con infinitos lados infinitamente pequeños. Reflexionaron sobre cómo, aunque los lados de estos polígonos eran extremadamente pequeños, la suma de estos infinitos lados no conducía necesariamente a un valor infinito, sino a un valor finito, como el perímetro de la circunferencia.

Las y los estudiantes, al revisar sus cálculos y reflexiones, concluyeron que, aunque la suma de las distancias en la paradoja de Zenón se acumula infinitamente, en realidad tiende a un valor finito, como ocurrió con el ejemplo del círculo. Al analizar las distancias involucradas y sumarlas:  $100 + 10 + 0,1 + 0,01 + 0,001 + 0,0001 + 0,00001 + \dots$ , observaron que estas sumas, aunque se acumulan infinitamente, se “acercan” hacia un número periódico. Finalmente, los estudiantes concluyeron que Aquiles sí alcanza a la tortuga y que Zenón estaba equivocado (Imagen 5).

POSICION	POSICION DE AQUILES (M)	POSICION DE TORTUGA (M)	TIEMPO EN PLEDO.	VENTAJA TORTUGA
SAIDA	0	100	0	100
1° ETAPA	100	$100 + 10 = 110$	10	10
2° ETAPA	110	$110 + 1 = 111$	1	1
3° ETAPA	111	$111 + 0,1 = 111,1$	0,1	0,1
4° ETAPA	111,1	$111,1 + 0,01 = 111,11$	0,01	0,01
5° ETAPA	111,11	$111,11 + 0,001 = 111,111$	0,001	0,001
6° ETAPA	111,111	$111,111 + 0,0001 = 111,1111$	0,0001	0,0001

~~AQUILES NUNCA LE ALCANZA~~  
 AQUILES SI ALCANZA A LA TORTUGA.  
 EN EL CUADRO SE VAN AÑADIENDO LOS SE SIGUEN APELAGADO HASTA EL INFINITO DE 111,7. AHI AQUILES LA alcanza.

Imagen 5: Producción escrita de un estudiante. Fuente propia.

## Conclusiones

La implementación de esta propuesta sobre el concepto de infinito resultó en una experiencia enriquecedora tanto para las y los estudiantes como para el proceso de enseñanza. Al analizar este tema desde una perspectiva histórica, el grupo de estudiantes no solo superó una comprensión superficial del infinito como un simple símbolo matemático, sino que profundizó en su evolución a lo largo del tiempo. La discusión sobre la paradoja de Zenón y otros elementos históricos y filosóficos permitió entender que el infinito no es un concepto estático, sino un tema que ha sido objeto de reflexión y debate durante siglos, vinculado a interrogantes filosóficos y teóricos.

Como señala Fernández (2000), la historia de la matemática constituye una fuente invaluable de conocimiento, interés y motivación, ya que ayuda a los estudiantes a ver las matemáticas como una disciplina viva, en constante evolución, y no como un conjunto de reglas fijas. De manera similar, Vázquez (2000) destaca que presentar la historia de la matemática a los estudiantes despierta su motivación, pues conecta los conceptos con relatos históricos que enriquecen su comprensión y demuestran la relevancia de lo que están aprendiendo.

El desafío no solo radica en enseñar los contenidos matemáticos, sino también en contextualizarlos. Al presentarles la historia de la matemática, llena de momentos de descubrimiento, duda y evolución, se fomenta una conexión más profunda con el conocimiento, lo cual enriquece la experiencia de aprendizaje.

Finalmente, integrar la historia de la matemática en la enseñanza no solo despertó el interés y la motivación de las y los estudiantes, quienes se mostraron más comprometidos al comprender la relevancia histórica y práctica de los contenidos, sino que también favoreció la comprensión conceptual y el desarrollo de un pensamiento crítico, reflexivo y argumentativo. Esto les permitió ver la matemática como una disciplina dinámica, moldeada por los cuestionamientos humanos a lo largo del tiempo.

## **Bibliografía**

Crespo, C. (2005). *Un paseo por el paraíso de cantor: problemas y reflexiones acerca del infinito*. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, 28-34. Recuperado el 16 de febrero de 2025, de <https://core.ac.uk/download/pdf/33251926.pdf>

Fernández Fernández, S. (2000). *La historia de las matemáticas en el aula*. Uno: revista de didáctica de las matemáticas, 9-13.

Méndez, F. F. (2009). *Breve historia del infinito*. La Nueva España. Recuperado el 16 de febrero de 2025, de <https://www.lne.es/cultura/2009/01/08/breve-historia-infinito-21586111.html>

Vázquez, M. S. (2000). El papel de la historia de la matemática en la enseñanza. Números-Revista de Didáctica de las Matemáticas, 93-96.

## ¿Por qué Mario Di Blasi Regner nos invita a leer este libro?

Este libro se propone poner en evidencia el estrecho vínculo existente entre dos tópicos de gran interés y vigencia para la Educación Matemática: el enfoque educativo STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) y la Inteligencia Artificial Generativa (IAG).

Desde distintos enfoques nos proponemos que el lector el lector descubra, a través de un abordaje tanto teórico como práctico, la importancia de la integración de las IAG en diferentes disciplinas.

Está integrado por cinco artículos, elaborados por distintos autores:

- En el primero, se explora el desarrollo del enfoque STEAM a nivel mundial y en Argentina, con especial atención a su aplicación en la enseñanza de la Matemática en los distintos niveles. Además, se analizan las sinergias entre STEAM y la IAG, puesto que se abren nuevas posibilidades para la enseñanza y el aprendizaje.
- En el segundo, se describe la importancia que tendría para futuros profesores de Matemática, el conocimiento dentro del enfoque educativo STEAM. Se realiza, además, el análisis de una propuesta de una actividad STEAM generada por un grupo de alumnos de un profesorado.
- En el tercero, se narra un breve recorrido histórico por el Tecnológico de Monterrey y la educación STEM, con el aporte de ejemplos de actividades de la actualidad en asignaturas STEM.
- En el cuarto, se provee de experiencias de aprendizaje que integren herramientas de IAG en el marco del modelo TPACK (Conocimiento Técnico Pedagógico del Contenido) para que puedan ser implementadas en carreras y asignaturas científico-tecnológicas;
- En el último, se presentan los conceptos básicos de la Ingeniería de prompts, los tipos de IA que la utilizan, las técnicas para mejorar la calidad de las indicaciones y obtener respuestas correctas y un ejemplo de aplicación a la resolución de sistemas de ecuaciones diferenciales lineales por el método de matrices.



Este libro es de distribución gratuita y pueden descargarlo desde esta página:

<https://www.frgp.utn.edu.ar/novedades/detalle/928>

## ¿Por qué Alejandra Almirón nos invita a leer este libro?

Si sos docente de matemática, te interesa esta disciplina y/o la enseñanza, este libro puede aportar a tu desarrollo. En el mismo encontrarás tanto ideas teóricas sobre la articulación y la incorporación de las TIC en la enseñanza, como discusiones didácticas sobre cómo enseñar algunos temas de matemática con el uso de GeoGebra, problemas para trabajar y herramientas concretas para utilizar este software en el aula.

Este libro comenzó a gestarse a partir de un proyecto de articulación entre una escuela media de Florencio Varela y la Universidad Nacional Arturo Jauretche. Desde un comienzo, nos planteamos a esta articulación como encuentros de docentes de matemática de ambos niveles, donde cada una y uno pueda enriquecerse e ir construyendo herramientas para mejorar la enseñanza de esta disciplina en las distintas aulas donde nos desarrollamos profesionalmente. Para ello, primero realizamos un estudio de las problemáticas que nos ocupaban en común y decidimos trabajar en torno a la incorporación de las TIC en el aula de matemática. Específicamente nos dedicamos a estudiar práctica y didácticamente el uso de GeoGebra para la enseñanza de matemática.

Los encuentros entre docentes se desarrollaron a lo largo de tres años donde pudimos explorar el software, identificar algunas potencialidades y limitaciones del programa, pensar didácticamente las oportunidades que nos brinda esta herramienta para la enseñanza de ciertos temas de matemática en relación con el uso del lápiz y el papel, pensar problemas para llevar a las aulas, ajustar actividades y secuencias didácticas para potenciar el aprendizaje de algunas temáticas, entre otras muchas experiencias vividas.

Luego, un grupo de docentes que participamos de esta experiencia, tanto de la universidad como de la escuela media, decidimos volcar parte de lo vivido en este libro para poder socializar con otras y otros profesionales algunos de nuestros aprendizajes.

A lo largo de las páginas encontrarán un prólogo escrito por algunas autoridades de la universidad, una introducción que desarrolla desde dónde entendemos la articulación entre los distintos niveles educativos, un capítulo que introduce la importancia de trabajar con TIC en las aulas y por último el capítulo escrito por las y los docentes participantes de los encuentros a lo largo de los tres años que duró el proyecto.

En este último apartado, a partir de analizar varios problemas que hemos discutido colectivamente, se presenta cómo se puede incorporar el software GeoGebra en la aulas de matemática. Para ello, se analiza qué herramientas del software potencian o limitan el aprendizaje, cómo utilizar esas herramientas, qué discusiones se pueden proponer en las clases con su uso, cómo se puede luego institucionalizar algunos conocimientos y algunas situaciones áulicas que suelen presentarse con este trabajo. Para desarrollar todo esto, hemos dividido este capítulo en tres partes. Una primera que se centra en las discusiones entre docentes, otra que repiensa los problemas para poder llevarlos a las aulas y una tercera donde se comparte lo sucedido en un aula de secundaria al trabajar con un problema analizado por las y los docentes previamente.

Esperamos que este libro sea un aporte significativo para quienes se dedican a la enseñanza de esta ciencia y lo disfruten tanto como nosotros lo hicimos al escribirlo.



Título: Conocimiento Especializado de Matemática en Estudiantes del Profesorado de Educación Primaria: Análisis de una actividad para la enseñanza de la geometría en el 1er Ciclo.

Autora: Carla N. Mercado.

Tesis de maestría

Director: Dr. José Villella

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

Fecha de defensa oral: 20 de marzo de 2025

Esta tesis analiza el estudio sobre los conocimientos tanto geométricos como didácticos referidos a la geometría a los que recurren las y los estudiantes para maestros (EPM) cuando planifican una clase de geometría para el primer ciclo de la escuela primaria, luego de haber recibido formación matemática y didáctica en los dos primeros años de estudio. Para ello se decidió estudiar el conocimiento especializado de matemática, (Mathematics Teacher's Specialised Knowledge- MTSK por su sigla en inglés), que construyen las y los EPM al cursar, en el tercer año del profesorado en educación primaria de un Instituto Superior de Formación Docente (ISFD) de Posadas -Misiones la materia Matemática y su Enseñanza II<sup>9</sup> durante el año 2023.

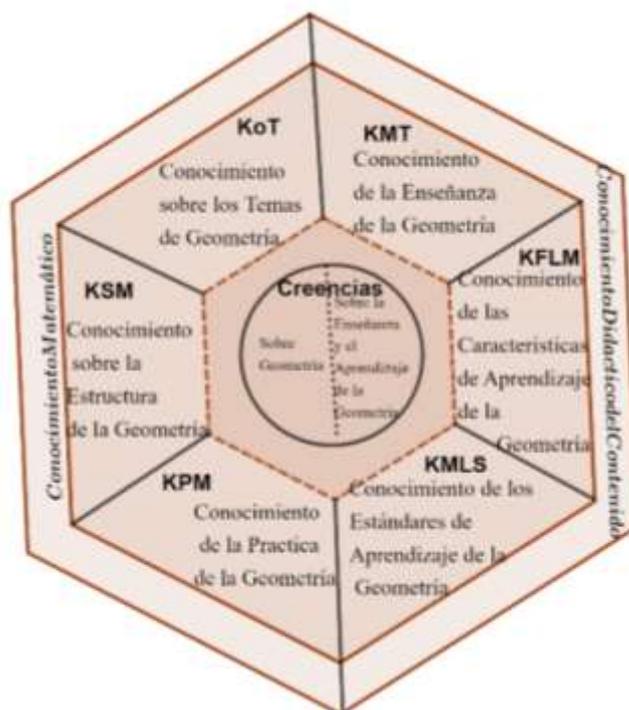
Para llevar adelante la investigación se planteó como interrogante ¿Cuáles son los dominios y subdominios del conocimiento especializado de las y los EPM que se evidencian en el diseño de una planificación sobre la enseñanza de la geometría para el primer ciclo de la escuela primaria?

La investigación se enmarcó en el enfoque cualitativo respetuoso del paradigma interpretativo, con un formato de análisis orientado a la práctica en la modalidad de estudio de caso. Los instrumentos de recolección de información utilizados se relacionan con las categorías del modelo de análisis MTSK y toman en cuenta las planificaciones, esquemas de representación de recursos, cuadernos de clase y libros de textos utilizados por las y los EPM, al igual que entrevistas personales.

Se seleccionaron tres casos con la finalidad de identificar, describir y caracterizar los conocimientos matemáticos de las y los EPM referidos a la geometría; identificar, describir y caracterizar el conocimiento didáctico del contenido matemático utilizado por las y los EPM, al planificar la clase de geometría; e interpretar y relacionar los subdominios identificados en las y los EPM, en cada uno de los dominios que componen el MTSK (Figura 1), a través de las evidencias de los saberes profesionales que se plasman en una planificación.

---

<sup>9</sup> Con respecto a la estructura curricular y régimen de correlatividades para cursar Matemática y su Enseñanza II los y las EPM deben haber aprobado Matemática correspondiente al primer año de la carrera. Regularizado Didáctica General y Matemática y su Enseñanza I, correspondientes al primer y segundo año respectivamente. Para aprobar el espacio: Haber aprobado Didáctica General y Matemática y su Enseñanza I. Esto les permitirá a los y las estudiantes cursar el Ateneo: Práctica y reflexión de matemática en el cuarto año del profesorado.



**Figura 1:** Dominios y subdominios del MTSK. Elaboración propia

Este modelo (MTSK) sobre el conocimiento especializado del profesor de matemática, es de tipo analítico descriptivo que permite interpretar la práctica del profesor desde un punto de vista integral. “El modelo considera un enfoque analítico con el propósito de obtener información sobre el conocimiento del profesor, particularmente sobre los elementos que lo componen y sus interacciones” (Alfaro, 2020, p.38).

Los resultados de esta investigación permitieron, por un lado, comprender las decisiones y actuaciones de las y los EPM a partir de realizar análisis pormenorizado de sus conocimientos tanto geométricos como didácticos que se evidencian en sus planificaciones. Por otro lado, la interpretación de los datos permitió plantear acciones para mejorar la enseñanza de estos contenidos en primer y segundo año de la carrera y reflexionar con las y los estudiantes sobre el conocimiento especializado que requiere una o un docente para realizar una planificación de matemática en la que se estudia geometría, destinada al primer ciclo de la escuela primaria.

Para finalizar resaltamos la complementariedad de las entrevistas que nos permitió realizar un análisis profundo de las planificaciones en las voces de las y los EPM aclarando y explicando sus desconocimientos, dudas, incertidumbres y miedos. Por lo que se podría mencionar como una limitación del modelo MTSK que se lo aplica al deber ser y no se lo contrasta con el ser, una cosa es lo que la y el EPM escribe en su planificación y otra lo que hace y como lo fundamenta en la entrevista.

### **Bibliografía**

Alfaro Carvajal, C.R. (2020). *Conocimiento de la práctica matemática sobre las demostraciones en profesores de matemática en formación inicial* [Tesis Doctoral]. Universidad de Granada

Título: Estilo docente y género profesional: Una mirada construida desde el análisis de los recursos del profesor de matemática en el ingreso a la universidad

Autor: Fernando J. Bifano

Tesis Doctoral

Director: Dr. José A. Vilella

Carrera: Programa Interuniversitario de Educación (UNTREF-UNLA-UNSAM).

Fecha de defensa oral: noviembre de 2024

Esta tesis busca dar respuesta al interrogante de cómo comprender los diferentes elementos que operan en el proceso de integración de recursos para la enseñanza de la matemática en el ingreso universitario. Se plantea particularmente cómo influyen en la construcción de la identidad profesional de las y los docentes.

La noción de identidad suele entenderse como un constructo un tanto abstracto que necesita de alguna manera ser operativizada para su caracterización. En ese sentido, a partir de los aportes del enfoque documental de la didáctica y de las nociones de género y estilo provenientes de la didáctica profesional, se creó un modelo analítico de rasgos de estilo para caracterizar el trabajo docente en torno a los recursos para la enseñanza, como una manera de manifestar su identidad de ahí su carácter documental.

Adhiriendo a una metodología de corte etnográfica se lleva a cabo el seguimiento en el largo plazo (más de 4 años) de dos docentes (Eliana y Claudio) que dictan matemática en el ingreso a una universidad de relativamente reciente creación, ubicada en el tercer cordón del conurbano bonaerense. Eliana y Claudio, enseñan matemática y tienen perfiles diversos de formación y trayectoria y estas diferencias son a la vez parte esencial de su identidad. La elaboración del esquema de representación de recursos, la instrucción al sosías, las entrevistas de auto confrontación fueron algunos de los instrumentos que se desplegaron con el fin de poder recuperar la traza del trabajo efectuado por Eliana y Claudio con los recursos antes, durante y después de la clase con el objeto de estimular la reflexión de los entrevistados sobre su propia actividad. A la vez, esto significó para mí, en tanto investigador y enseñante de matemática también, una reflexión sobre mi propia actividad de enseñanza.

Los principales hallazgos muestran la fuerza de los recursos institucionales para transmitir un género profesional de los inicios y cómo en ese marco se ponen en juego la autonomía, la permeabilidad, la creatividad, flexibilidad y pertenencia como aspectos sustantivos de estos rasgos identitarios. Los mismos se plasman en un instrumento original que hemos denominado el pasaporte documental y que fue construido para esta tesis, inspirados en la metáfora de la investigación como viaje compartido entre docentes e investigador.

Entre las perspectivas que abrió esta investigación, se proyecta un aporte a la formación docente a partir del valor intrínseco del modelo para reflexionar sobre la propia práctica, en diversos contextos y trascendiendo la mirada específica de la matemática.

Una versión completa de la tesis puede consultarse en:

[https://www.academia.edu/129016618/Estilo\\_docente\\_y\\_g%C3%A9nero\\_profesional\\_Una\\_mirada\\_construida\\_desde\\_el\\_an%C3%A1lisis\\_de\\_los\\_recursos\\_del\\_profesor\\_de\\_matem%C3%A1tica\\_en\\_el\\_ingreso\\_a\\_la\\_universidad](https://www.academia.edu/129016618/Estilo_docente_y_g%C3%A9nero_profesional_Una_mirada_construida_desde_el_an%C3%A1lisis_de_los_recursos_del_profesor_de_matem%C3%A1tica_en_el_ingreso_a_la_universidad)



## **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](mailto: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\\_central/ayudas-para-escribir.asp](http://www.unsam.edu.ar/biblioteca_central/ayudas-para-escribir.asp)

- 7- Los resúmenes de las tesis didácticas se remitirán por correo electrónico a la misma dirección ([enclavedidactica@unsam.edu.ar](mailto: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 ira 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](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%20C3%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.