



# El aula universitaria expandida: una propuesta didáctica en educación matemática

**Eje temático 3:** *Blended learning*: Experiencias en busca de la calidad.

## **Autores:**

- CAMÓS, Cristina. Universidad Abierta Interamericana. Argentina. [crisrina.camos@uai.edu.ar](mailto:crisrina.camos@uai.edu.ar)
- LION, Carina. Universidad de Buenos Aires. Argentina. [carinalion@gmail.com](mailto:carinalion@gmail.com)
- GUGLIELMONE, Lorena. Universidad Nacional de Entre Ríos. Argentina. [mlguglielmone@gmail.com](mailto:mlguglielmone@gmail.com)

## **Resumen**

Esta ponencia expone el diseño e implementación de una propuesta tecnopedagógica, cuyo objetivo fue introducir a los estudiantes –de una manera creativa y original– en el aprendizaje de la matemática superior, a través de un enfoque de resolución de problemas. La misma fue construida a partir de una estrategia semipresencial, con la que buscamos reinterpretar los ritmos de la enseñanza y del aprendizaje a la luz de la influencia tecnológica y redimensionarlos para favorecer procesos críticos de apropiación del conocimiento

El registro de las ideas con las que concebimos y construimos la propuesta, junto con lo percibido en el desarrollo de las prácticas de la enseñanza, nos permitió una primera reconstrucción *a posteriori*, que constituyó un segundo plano de análisis, posibilitando nuevas construcciones conceptuales.

**Palabras claves:** enseñanza innovadora, aprendizaje mediado tecnológicamente, resolución de problemas, lenguajes del pensamiento, entornos digitales

## **Introducción**

Vivimos en tiempos en que las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) atraviesan y sostienen los modos en que conocemos, creamos, nos comunicamos y aprendemos. Pensar la educación matemática a partir de este contexto nos exige, como docentes, reconocer al menos dos tendencias que resultan críticas al momento de pensar la enseñanza y llevarla a cabo: los atravesamientos que hacen las TIC en los modos en que se construye el conocimiento en las diferentes disciplinas, y las tendencias culturales de las que participan nuestros alumnos surcadas completamente por las TIC (Maggio, 2012a).

Es desde esos reconocimientos que construimos una propuesta didáctica enfocada en la resolución de problemas, que busca reinterpretar los ritmos de la enseñanza y del aprendizaje a la luz de la influencia tecnológica y redimensionarlos para favorecer procesos críticos de apropiación del conocimiento (Lion, 2005). Damos cuenta de una visión ecológica de la tecnología, donde incluimos al entorno como parte de la misma, entendiendo que los aprendizajes transcurren no solamente en el aula, sino también por fuera de ella.

En esta propuesta retomamos las ideas de Perkins (1995) en relación a los entornos como *vehículos del pensamiento* que sostienen parte del aprendizaje de nuestros alumnos, entendiendo a la persona más su entorno como un sistema único al cual debe enfocarse todo el proceso educativo. La distribución física, social y, principalmente, simbólica de la cognición es el eje central de la propuesta.

## **Contexto de la innovación**

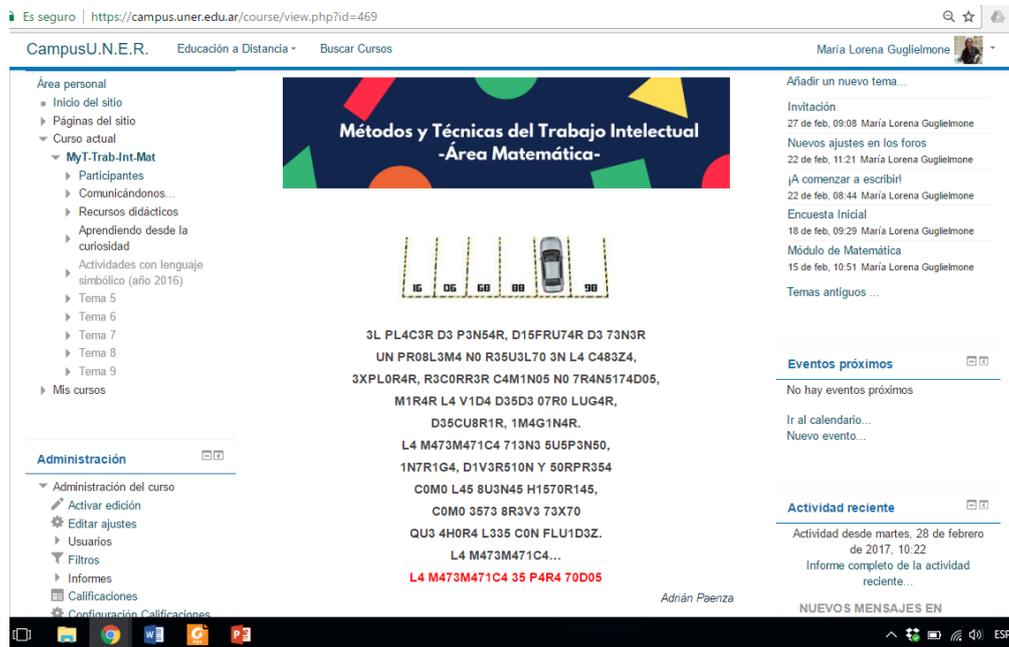
Este trabajo forma parte del proyecto de tesis de la Maestría en Procesos Educativos mediados por Tecnologías de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, que estamos llevando a cabo las autoras, en diferentes roles. La Lic. Lorena Guglielmone en su rol de tesista y ejecutora del proyecto, bajo la dirección de la Dra. Cristina Camós y co-dirección de la Dra. Carina Lion.

La propuesta pedagógica ha sido diseñada en concordancia con la tendencia tecnológica y, si bien se trata de un proyecto que recién comenzamos a implementar, la evaluación de estos primeros pasos nos permitió realizar un primer análisis, construyendo conocimiento didáctico y generando consideraciones para su mejoramiento (Maggio, 2012b).

El proyecto se desarrolló en la Facultad de Ciencias de la Administración (FCAD) de la Universidad Nacional de Entre Ríos (UNER) de la República Argentina. Dicha unidad académica cuenta con una trayectoria de más de 60 años en la región y es reconocida, principalmente, por sus carreras vinculadas a la administración. Por año ingresan a las carreras de Contador Público y Licenciatura en Ciencias de la Administración, alrededor de 150 alumnos que, en su mayoría, provienen de lugares cercanos a la ciudad de Concordia, donde se encuentra dicha institución.

El ingreso es irrestricto y los ingresantes comienzan el cursado de sus carreras con el Curso de Ambientación a la Vida Universitaria, donde uno de los módulos es "Métodos y Técnicas del Trabajo Intelectual" en el área de Matemática. Es en dicho módulo donde desarrollamos este proyecto, con los ingresantes 2017 a las carreras antes mencionadas. Si bien este curso de

ambientación es presencial y tiene una duración de aproximadamente un mes, contamos con un espacio en el campus virtual de la UNER, implementado en la plataforma educativa Moodle 2.9+, para utilizar como apoyo y complemento de las clases presenciales.



Es seguro | <https://campus.uner.edu.ar/course/view.php?id=469>

CampusU.N.E.R. Educación a Distancia - Buscar Cursos María Lorena Guglielmo

Área personal

- Inicio del sitio
- Páginas del sitio
- Curso actual
  - MyT-Trab-Int-Mat
    - Participantes
    - Comunicándonos...
    - Recursos didácticos
    - Aprendiendo desde la curiosidad
    - Actividades con lenguaje simbólico (año 2016)
      - Tema 5
      - Tema 6
      - Tema 7
      - Tema 8
      - Tema 9
  - Mis cursos

Administración

- Administración del curso
  - Activar edición
  - Editar ajustes
  - Usuarios
  - Filtros
  - Informes
  - Calificaciones
  - Configuración Calificaciones

Métodos y Técnicas del Trabajo Intelectual - Área Matemática

16 06 08 09 90

3L PL4C3R D3 P3N54R, D16FRU74R D3 T3N3R  
 UN PR08L3M4 N0 R35U3L70 3N L4 C483Z4,  
 3XPL0R4R, R3C0RR3R C4M1N05 N0 7R4N5174D05,  
 M1R4R L4 V1D4 D35D3 07R0 LUG4R,  
 D35CU8R1R, 1M4G1N4R.  
 L4 M473M471C4 713N3 5U5P3N50,  
 1N7R1G4, D1V3R510N Y 50RPR354,  
 C0M0 L45 8U3N45 H1570R145,  
 C0M0 3573 8R3V3 73X70  
 QU3 4H0R4 L335 C0N FLU1D3Z.  
 L4 M473M471C4...  
**L4 M473M471C4 35 P4R4 70D05**

Adrián Paenza

NUEVOS MENSAJES EN

Actividad reciente

Actividad desde martes, 28 de febrero de 2017, 10:22  
 Informe completo de la actividad reciente...

Aula virtual en Moodle 2.9+

## Diseño y desarrollo de la propuesta

El diseño de la propuesta está centrado en una creación tecno-pedagógica original, cuyo objetivo es introducir a los alumnos en la matemática superior a través de un enfoque de resolución de problemas, habilitando sus capacidades de explorar, experimentar, crear y jugar en el comienzo de una etapa tan importante como es la universitaria. A partir de esa definición, diseñamos toda la propuesta, conformada por una presentación multimedia que guía el trabajo en las clases presenciales, y un aula virtual como complemento y apoyo de la enseñanza presencial.

El diseño de la presentación como del aula virtual, lo realizamos desde la idea de *inclusión genuina* de Maggio (2012b), a través de la cual la autora da cuenta de la importancia de desarrollar propuestas educativas donde las nuevas tecnologías se integren con sentido didáctico, reconociendo los atravesamientos que dichas tecnologías tienen en las formas en que se construye actualmente el conocimiento y las tendencias culturales de las que participan nuestros alumnos. A su vez, con el objetivo de que los alumnos sean partícipes en la construcción de esta propuesta, les realizamos una encuesta inicial que nos permitió recrearla desde y para el grupo específico de alumnos. Algunas de las conclusiones extraídas de la encuesta –con respuestas del 75% de los alumnos matriculados en el aula virtual– que consideramos más importantes para el desarrollo de la propuesta, fueron las siguientes:

- El 95% de los alumnos se conecta a Internet diariamente y el resto lo hace cada dos o tres días. La mayoría se conecta a través de su celular (93%) y/o computadora (80%).



- Al 96% de los encuestados les resulta muy fácil o medianamente fácil la utilización del campus virtual.
- La mayoría de los alumnos asocia a la matemática con números, cálculos, resolución de problemas, razonamiento, lógica y símbolos.
- Respecto al “gusto por la matemática”, en una escala del 1 (nada) al 5 (mucho), solamente un 9% indicó que le gusta nada (1) o poco (2).
- Respecto a las expectativas que tienen para con el módulo, si bien las respuestas son variadas, tienen en común el hecho de querer conocer técnicas de estudio y entender la matemática, evidenciando la distancia que tienen con ella.
- Respecto a lo que esperan de la docente, las palabras más nombradas fueron: paciencia, apoyo, ayuda, acompañamiento, comprensión, interacción, claridad, retroalimentación, dedicación, buena enseñanza. De todas, la más frecuente es el pedido de “paciencia” para con los alumnos.

Partiendo de las ideas expuestas, buscamos que los estudiantes comiencen a transitar el camino hacia el aprendizaje de la matemática superior, desde el trabajo con problemas que intentan despertar la curiosidad, el deseo por conocer y por vincular contenidos, planteando ese gran desafío de pensar los aprendizajes más allá de las paredes del aula. Como señala Lion (2005), “se trata de pensar que los ritmos de la enseñanza y del aprendizaje merecen ser interpretados, a la luz de la influencia tecnológica (...), y redimensionados para favorecer procesos críticos de apropiación del conocimiento” (p. 189).

Todo el proceso de enseñanza es concebido en tiempo presente, en el presente de la sociedad, de la disciplina y del grupo específico de alumnos, entendiendo a la práctica como una construcción propia del docente, el cual tiene en todo momento la posibilidad de recrearla y enriquecerla.

La propuesta fue creada desde una estrategia semipresencial, donde las clases presenciales tuvieron una duración de dos horas semanales y se hizo uso de un entorno virtual como complemento y apoyo de la enseñanza presencial. Dicho entorno fue construido como espacio para el aprendizaje y contó con propuestas de comunicación, de acceso a información y a diferentes herramientas para la construcción del conocimiento, planteando así el desafío de pensar en los aprendizajes más allá de las paredes del aula.

Teniendo en cuenta lo afirmado por Maggio (2012b) respecto a las prácticas de la enseñanza como objeto que corresponde analizar cuando incorporamos tecnologías en ellas, es que nos adentramos también en la perspectiva evaluativa de las prácticas desarrolladas hasta el momento, buscando mejorarlas a la vez que las implementamos.

Exponemos, a continuación, los aspectos que consideramos más relevantes de la propuesta, esperando promover reflexiones más profundas en este camino de búsqueda de la calidad educativa.

## **Presencialidad**

El trabajo en las clases se centró en la resolución de problemas, donde el foco no estuvo puesto en la enseñanza de un contenido específico, sino en el interés de que los estudiantes se comporten como matemáticos, adquiriendo herramientas y construyendo estrategias que les permitan abordar los mismos (Rodríguez, 2015).



Las clases presenciales fueron desarrolladas desde la perspectiva propuesta por Perkins (1995), centrada en *la persona más el entorno*, donde cada alumno pudo hacer uso de los diferentes recursos, herramientas y dispositivos que tenían a disposición, trabajando de manera individual y/o colaborativa.

La presentación multimedia que orientó el desarrollo de las clases fue construida a partir de la utilización de diferentes sistemas simbólicos –palabras, símbolos, imágenes, diagramas, hipervínculos, etc.– con el objetivo de cultivar en los estudiantes un vocabulario común a la exploración, al descubrimiento, a la argumentación y a la solución de problemas. Como señala Perkins (1995), el empleo de distintos lenguajes del pensamiento (verbales, escritos y gráficos) favorece la distribución simbólica de la cognición en las aulas.

Seguidamente mostramos algunas de las diapositivas junto con las ideas desde las cuales las creamos y lo que hemos percibido en el desarrollo de las clases:

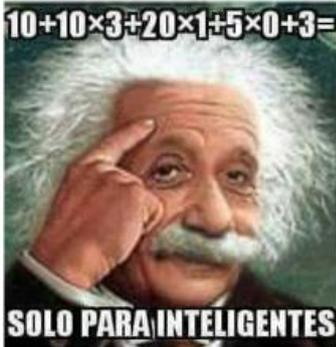
## Diapositiva 5

---

Los símbolos... ¿qué nos dicen?



数学的



### Intenciones de enseñanza:

Desde estas primeras imágenes buscamos dar cuenta de lo que nos dicen los símbolos a cada uno de nosotros, individualmente. También poder reflexionar sobre las ideas que muchas veces nos tratan de transmitir, desde la combinación y manipulación de símbolos e imágenes, pero que no siempre reflejan la realidad, y hasta a veces llegan a instaurar creencias que no nos hacen bien socialmente, como puede ser la imagen que tiene a Einstein como afirmación de inteligencia por poder (o no) hacer un cálculo aritmético.

Aquí intentamos transmitir la importancia de leer los mensajes en su totalidad y de poder comprenderlos, vinculándolo a lo que será el trabajo con expresiones simbólicas matemáticas. Remarcando también que los significados de los mensajes dependen, en general, del contexto comunicacional, por lo que debemos tenerlo siempre presente para poder asignarles el significado correcto.

Desde este comienzo con diferentes sistemas de representación, como algunas imágenes que seguramente muchos estudiantes reconocen (porque pertenecen a su contexto sociocultural), buscamos motivarlos desde la curiosidad, e ir construyendo un ambiente de confianza que promueva el diálogo y la participación.

#### *Lo percibido en el aula:*

En la universidad, comenzar una clase de matemática con imágenes como las presentadas, puede desconcertar a muchos y creemos que eso sucedió. Todos reconocieron la señal de tránsito (prohibido estacionar), muchos pudieron resolver rápidamente el cálculo aritmético (aunque no todos estaban seguros del resultado), pero nadie pudo determinar lo que decía la palabra en chino. Sin embargo, muchos buscaron “adivinar” lo que decía esa palabra, pensando en el contexto comunicacional de la clase, y solamente unos pocos propusieron resolver la situación usando un traductor del celular.

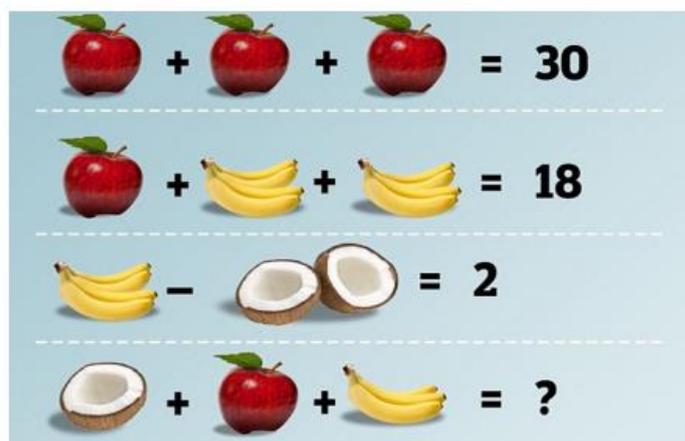
Ello nos resultó interesante para vincularlo con lo que muchas veces hacen los alumnos cuando buscan entender el lenguaje matemático, intentando dar cuenta de los símbolos mirando el contexto en el que se encuentran, pero sin conocer lo que significan. O, en otros casos, traduciendo símbolo a símbolo sin tener en cuenta el contexto comunicacional, como las incorrectas resoluciones del cálculo aritmético (Camós, 2014).

#### *Diapositiva 6*

---



¿Para qué nos puede servir el lenguaje simbólico?



#### *Intenciones de enseñanza:*

Desde este problema, que se hizo muy popular en las redes sociales de todo el mundo<sup>1</sup>, buscamos dar cuenta de la posibilidad de partir de problemas

<sup>1</sup> [http://verne.elpais.com/verne/2016/02/18/articulo/1455778788\\_314139.html](http://verne.elpais.com/verne/2016/02/18/articulo/1455778788_314139.html)

matemáticos que encontramos, por ejemplo, en los entornos digitales en los que nos movemos, y que nos abren una puerta más lúdica hacia el trabajo con problemas desde la manipulación de imágenes, como en este caso.

Buscamos también mostrar a los alumnos que estamos haciendo matemática cuando resolvemos un problema que, en lugar de estar expresado en un lenguaje simbólico, utiliza imágenes.

#### *Lo percibido en el aula:*

Cuando les proyectamos esta imagen, varios la reconocieron y hasta recordaban el resultado o sabían cómo llegar a él. En esos casos, podemos pensar, como señala Rodríguez (2015), que para esos alumnos lo que había sido concebido como un problema, dejó de serlo para pasar a ser un simple ejercicio, es decir, una actividad cuyo camino de resolución es claro e inmediato para esos sujetos.

Sin embargo, la imagen resultó un problema para muchos de ellos, ya que en principio creían que su resolución era sencilla, pero tuvieron que analizarlo mejor para dar con la solución correcta. Puede que esa complejidad, sea la que haya motivado a tantas personas a buscar resolverlo en la Web.

Pudimos reflexionar junto con los alumnos que el problema que analizaron y resolvieron argumentando su respuesta, fue un problema “matemático”, por más que el sistema de representación no haya sido el simbólico.

#### *Diapositiva 7*

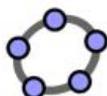
---



Resolvamos este sistema de ecuaciones...

$$\begin{cases} x + 8y = 18 \\ 4y - 2z = 2 \\ 3x = 30 \end{cases} \quad \text{¿Existe algún parecido con el problema anterior de las frutas?} \quad \text{🤔}$$

Algunas aplicaciones que pueden usar:



Más en el aula virtual:



#### *Intenciones de enseñanza:*

En esta diapositiva la idea es ver qué pasa cuando a los alumnos, en lugar de proponerles para resolver un sistema de ecuaciones “encubierto” (como el de la diapositiva anterior), les pedimos que resuelvan un sistema de ecuaciones algebraicas escrito en lenguaje matemático.

Por otro lado, la propuesta de utilización de algunas aplicaciones y programas, buscó dar cuenta del uso de la tecnología como mediadora en la construcción del conocimiento, ya que el tipo de aplicaciones sugeridas nos permite ir más allá de la obtención del resultado, mostrando todo el proceso. Esto reafirma la potencialidad que tienen actualmente este tipo de tecnologías para la realización de cálculos, disponibles para cualquier persona que tenga acceso a Internet.

Es por ello que la *resolución de problemas* recobra importancia para este nuevo siglo, ya que es la que nos permite acercarnos al trabajo que realizan los matemáticos: exploración, análisis, argumentación, reflexión, etc., y que no es “reemplazable” por la tecnología disponible. Como describen Barreiro, Leonian, Marino, Pochulu, y Rodríguez (2016), la clave está en que las consignas a trabajar tengan un *potencial matemático* rico, es decir, que abran las posibilidades de exploración y argumentación.

#### *Lo percibido en el aula:*

Las caras de los alumnos fueron de alegría cuando se enteraron que existen infinidad de recursos para el aprendizaje de la matemática, y en particular, la posibilidad de descargar aplicaciones y programas gratuitos que pueden utilizar para realizar operaciones, cálculos y hasta ejercitar sobre aquellos temas que más les cuestan (la mayoría lo desconocía). Buscamos que vean a la tecnología como ayuda y apoyo para aprender más y mejor, y no como un reemplazo de lo que, seguramente, deberán hacer en el aula en las clases de matemática.

También pudimos comentarles que lo que nos ofrece una aplicación o programa en la resolución de un ejercicio, como este sistema de ecuaciones, es *una* manera de resolverlo mostrando cada uno de los pasos de forma simbólica y/o coloquial, pero no necesariamente debe coincidir con la manera en que cada uno lo resuelve. En un contexto donde concebimos la tecnología como mediadora y potenciadora del aprendizaje, es imprescindible evitar aquellas acciones que terminen encorsetándolo.

#### *Diapositiva 9*

---



## ¿Adivinamos números?

Elija cada uno un número cualquiera y sigan los siguientes pasos:

- 1) Súmenle seis.
- 2) Multiplíquelo por dos.
- 3) Réstenle ocho.
- 4) Divídanlo por dos.
- 5) Réstenle el número con el que empezaron.

**¿Qué número obtuvieron?, ¿por qué?**



### *Intenciones de enseñanza:*

Con este problema del libro de Paenza (2008), nos interesa dar cuenta de la diferencia entre mostrar algo para un ejemplo particular, como puede ser un número cualquiera que elegimos para este ejercicio, y hacerlo de manera general, para cualquier número en este caso.

Nos resultó interesante este ejercicio, para comenzar a pensar y comprender la importancia de las demostraciones en matemática, que hacen un fuerte uso del lenguaje simbólico, y que atraviesan toda la matemática superior.

### *Lo percibido en el aula:*

Ningún alumno tuvo dificultad en aplicar cada uno de los pasos indicados al número que eligieron. Y si bien algunos dudaron en el resultado, finalmente todos llegaron a responder que el resultado final era dos.

Varios pudieron argumentar de manera coloquial el porqué del resultado, pero el problema apareció cuando buscamos convertir cada una de las "instrucciones" dadas en lenguaje natural, utilizando lenguaje simbólico matemático.

Pudimos dar cuenta, en las diferentes clases, lo que les cuesta a los estudiantes escribir una expresión simbólica que generalice lo que fácilmente pudieron corroborar con un número en particular. Como plantean Ursini, Escareño, Montes y Trigueros (2005), en general los estudiantes presentan dificultades en la comprensión de los diferentes aspectos y usos que caracterizan la variable, y no se acostumbran a utilizarla como herramienta en la resolución de problemas.



## Uno de figuras geométricas



¿Cuál será la longitud del lado de un cuadrado que esté inscrito en un círculo de radio dos cm.?

Y bajo esas condiciones:

- ¿Cuál será el perímetro del cuadrado y del círculo?
- ¿Cuál será la diferencia entre las áreas de las dos figuras? Representarla gráficamente.

Y por último... ¿cambiarían las respuestas anteriores si el cuadrado estuviese circunscrito al círculo?

### *Intenciones de enseñanza:*

En este problema aparecen varios conceptos que, seguramente, muchos alumnos no recuerdan o desconocen. El objetivo fue que puedan identificarlos y buscar su significado, por ejemplo, en la Web, cediendo la *función ejecutiva* al entorno (Perkins, 1995). Creemos que si conseguimos que cada alumno –en la medida de sus posibilidades– vaya dependiendo cada vez menos del docente y vaya confiando cada vez más en sí mismo, habremos dado un paso importante en la tarea de enseñar a aprender.

Dentro del contexto de innovación y ante la cantidad de alumnos por docente, si un porcentaje importante de la clase va ganando autonomía, el profesor puede disponer de más tiempo para atender a quienes necesitan de una mayor orientación y apoyo (Alcalá, 2002).

### *Lo percibido en el aula*

Notamos que a la mayoría de los estudiantes les cuesta resolver sus dudas sin recurrir a la profesora, a pesar de contar con la posibilidad de acceder a Internet al instante. Como afirma Perkins (1995), buena parte de la práctica pedagógica confiere la función ejecutiva a docentes, lo cual dificulta que los alumnos recobren esa función para aprender a conducir su propio aprendizaje.

Una vez que la docente recordó los conceptos vinculados al problema, la mayoría de los alumnos realizó un gráfico con la información suministrada, pero desde allí no supieron cómo continuar. Al observar que muchos de los gráficos que habían construido no se correspondían con el concepto de figura “inscrita” dentro de otra, la docente explicó su significado siguiendo con un lenguaje gráfico, sin definirlo formalmente. En ese momento, parecía que todos habían comprendido, al menos gráficamente, desde donde partía el problema. Lamentablemente, la mayoría no pudo continuar con la búsqueda de la solución, muchos estaban bloqueados y/o desanimados, sin saber cómo seguir.

Al observar la docente que casi nadie estaba pudiendo continuar con el problema, hizo lo que no debía hacer, indicarles cómo llegar a una de las ecuaciones que lo resuelve. Básicamente, les “solucionó” el problema. Ahora ese problema se había transformado en un ejercicio, perdiendo el objetivo de exploración, de análisis, de argumentación y reflexión.

Una de las cuestiones más interesantes de esta situación vivenciada, fue el momento en que los alumnos vieron esa ecuación planteada por la docente, cambiando completamente su actitud, ya que ahora sí sabían qué debían hacer para encontrar la solución (resolver la ecuación).

Al convertir este problema en un ejercicio, terminamos enfocándonos en lo que no queríamos: la priorización de rutinas en detrimento de las posibilidades de exploración y de argumentación que habilitaba la consigna del problema. Y, nuevamente, la función ejecutiva pasó a manos del docente, pudiendo dar cuenta lo difícil que a veces resulta, tanto para docentes como para los alumnos, no recaer en uno de los mayores problemas de la enseñanza, aquel en donde la actividad del alumno se reduce a aplicar lo que el docente explica.

## **Virtualidad**

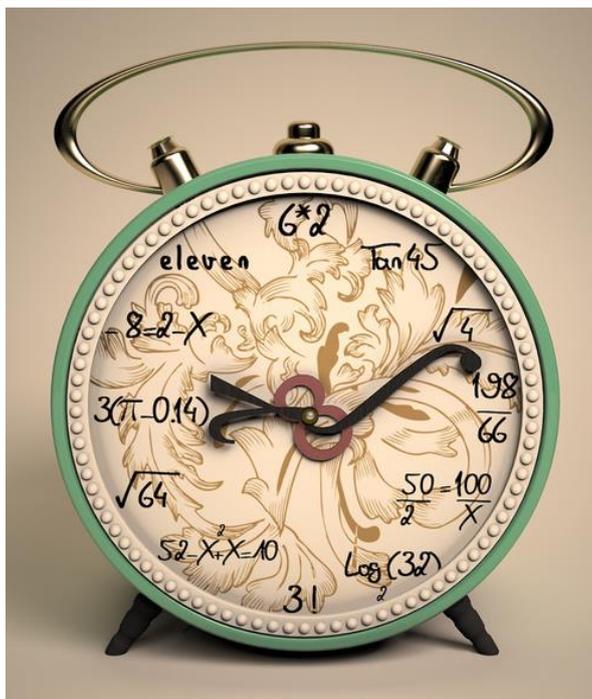
La utilización de un aula virtual para promover pensamientos complejos mediados tecnológicamente en tiempos y espacios que trasciendan las paredes del aula, nos significó un gran desafío. Desde su diseño intentamos, de manera creativa y original, promover nuevos aprendizajes desde la curiosidad, el juego y la exploración, e invitar “a la búsqueda de respuestas compartidas, negociadas, discutidas, que recuperan lo valioso de cada opinión y la búsqueda permanente del autocuestionamiento, de la autoevaluación y de la posibilidad de entender que el aprendizaje es un proceso.” (Lion, 2005, p. 186).

Es desde ese lugar que fuimos seleccionando y publicando diferentes recursos –aplicaciones para teléfonos móviles, canales de YouTube, charlas TED, etc.– y creando distintas actividades, principalmente, los foros de debate construidos a partir de problemas, acertijos, imágenes con expresiones simbólicas matemáticas, entradas de diferentes blogs, etc., que buscaron despertar la curiosidad y el interés en los alumnos, y animarlos a involucrarse y participar.

Esos espacios compartidos de reconstrucción crítica, en los que el acceso a los recursos y actividades de aprendizaje se vio favorecido por tiempos de pensamiento que no se reducen al ensayo y al error, permitieron aprovechar la potencialidad semiótica de la tecnología “para planificar y regular la actividad y los procesos psicológicos propios y ajenos” (Coll y Monereo, 2008, p. 85). Esto nos condujo a la idea de aprendizaje vinculado a la interacción y a la socialización, lo que en matemática superior está fuertemente condicionado por la mediación simbólica.

Algunos de los foros propuestos:

- *Relojes Matemáticos:*



Actividad: Reloj despertador

En este foro aparecen varios relojes, uno es el reloj despertador, con diferentes cálculos. Desde este foro los invitamos a resolverlos y, si no conocían algún símbolo, a investigar, a preguntar y también a comentar como llegaron a los resultados. Es decir, nuevamente buscamos que “los alumnos recuperen la función ejecutiva (...) a fin de aprender a conducir su propio pensamiento y su propio aprendizaje” (Perkins, 1995, p. 151).

### ▪ Problemas y acertijos:

En este foro propusimos algunos problemas y acertijos matemáticos para que los ingresantes resuelvan, y también los invitamos a compartir aquellos problemas y/o acertijos que les hayan gustado y consideraban que valían la pena ser compartidos.



¿Cómo sigue la serie?

de María Lorena Guglielmono - jueves, 19 de enero de 2017, 12:38

¿Cómo creen que sigue esta serie de números?

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13 ...

Después de pensarlo, les propongo ver este VIDEO... sí, sí, ahí está la respuesta ;)

Editar | Borrar | Responder

Actividad: ¿Cómo sigue la serie?

Pensamos en una serie de números como esta, de Fibonacci, que nos abre la puerta para seguir explorando y aprendiendo. Por ello también les compartimos un hermoso video inspirado en números, geometría sagrada, proporción aurea y naturaleza<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> <https://youtu.be/ME-bLr7mGL4>



## *Intenciones de enseñanza:*

Desde cada uno de los recursos y actividades ofrecimos diferentes caminos o recorridos de aprendizaje –a través de la lectura hipertextual y la conexión de contenidos– invitando a que cada estudiante pueda ir construyendo su propio recorrido. Como afirma Lion (2005), cuando la comunicación está separada en el tiempo y en el espacio, se convierte en un ámbito para la reflexión y construcción crítica, permitiendo a los estudiantes exteriorizar y objetivar por escrito su forma de construir el conocimiento, y de pensar –con más tiempo– las propuestas de aprendizaje, las respuestas e intervenciones propias y ajenas.

En el aula virtual, al igual que en las clases presenciales, buscamos promover la *actividad conjunta* o *interactividad*, “entendida como la articulación e interrelación de las actuaciones de profesor y alumnos en torno a los contenidos o tareas de aprendizaje, y en su evolución a lo largo del proceso de construcción del conocimiento” (Coll y Monereo, 2008, p. 141).

Particularmente, la utilización de foros virtuales –como espacios de comunicación asincrónica– permitió flexibilizar y complementar los tiempos de la presencialidad, buscando promover análisis más profundos, reconstruir de manera crítica lo realizado, y evaluar las habilidades de pensamiento expuestas por cada uno de los estudiantes a través de la escritura.

## *Lo percibido en el aula virtual:*

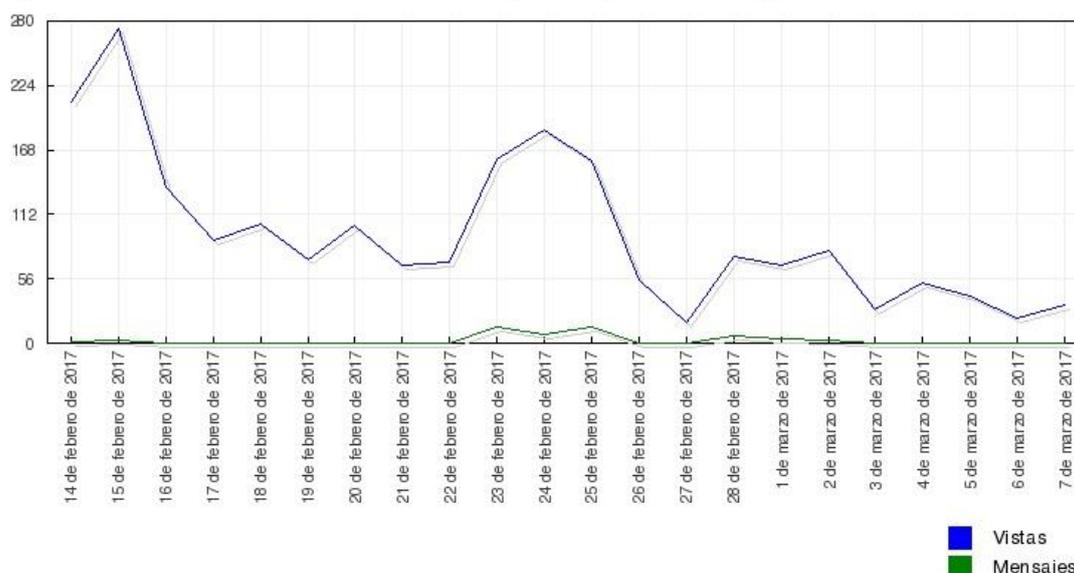
Como ya dijimos, uno de los puntos centrales fue la interacción entre la docente, los alumnos y los recursos ofrecidos, con el propósito de alcanzar niveles de comprensión que vayan más allá de la simple reproducción del conocimiento, entendiendo al aprendizaje como una consecuencia del pensamiento (Perkins, 1995). Un ejemplo de ello, fue el intercambio realizado con algunos alumnos desde la actividad [¿Cómo sigue la serie?](#), donde cada uno pudo definir de manera general esa serie de números que se trata de la sucesión de Fibonacci. Compartimos algunos videos sobre la aparición de dicha sucesión en la naturaleza, y vinculamos dicha sucesión con el número de oro o razón áurea que aparecía en otra de las actividades del foro. Todo ello compartido desde mensajes que hicieron un fuerte uso de hipervínculos para “movernos” dentro y fuera del aula virtual.

De esa manera, fuimos conectando los contenidos propuestos con otros recursos que hasta el momento no formaban parte de la propuesta. Todo esto fue surgiendo, a decir de Maggio (2012b), “en tiempo presente”, durante el desarrollo de la propuesta misma, dando cuenta de la importancia de vincular, en el momento preciso, lo que pasa dentro de las aulas con el mundo exterior.

Si bien debemos reconocer que fueron pocos los estudiantes que escribieron en los foros, hemos registrado gran cantidad de visitas a los mismos, durante todo el trayecto. A continuación, mostramos un gráfico obtenido desde la plataforma Moodle, que muestra el número de visitas y de mensajes de los alumnos:



### MyT-Trab-Int-Mat - Toda la actividad (vistas y mensajes) Estudiante



Fue posible observar también que los estudiantes que notamos más entusiasmados y comprometidos con el trabajo en las clases presenciales, fueron los que más participaron de las actividades propuestas en el campus virtual.

El objetivo final del trabajo con foros fue, al igual que en las clases presenciales, animarlos a escribir y a compartir sus pensamientos, experiencias, respuestas y hasta las dudas o problemas surgidos a la hora de buscar resolver las actividades propuestas. Pero somos conscientes de lo que cuesta participar cuando sabemos que aquello que escribimos queda expuesto a la mirada de todos/as, y también cuando no estamos acostumbrados a participar de este tipo de actividades colaborativas.

Creemos que, desde la motivación, el ánimo y el seguimiento por parte del docente, es posible que los alumnos vayan perdiendo la vergüenza y el miedo a la exposición, y ganando la confianza necesaria para sentirse seguros al momento de escribir, pero pensamos que un mes puede resultar poco tiempo para lograrlo.

### Reflexiones finales

Como docentes universitarios nos encontramos frente a una incomodidad necesaria, que apela a mejorar la enseñanza y a fortalecer aprendizajes vinculados con los cambios socioculturales, enriqueciendo de esa manera nuestras instituciones educativas y sus puentes con el afuera. Es desde ese lugar que hicimos presente la creatividad en el diseño e implementación de una propuesta tecno-pedagógica que traspasó las paredes del aula y habilitó la capacidad para explorar, experimentar, jugar y reflexionar.

Esta propuesta tuvo en cuenta las marcas distintivas de los tiempos que corren, utilizando las posibilidades que nos ofrecen las nuevas tecnologías para generar potencia pedagógica.

El registro de las ideas con las que concebimos y construimos la propuesta, junto con lo percibido en el desarrollo de las prácticas de la enseñanza, nos

permitió una primera reconstrucción *a posteriori*, que constituyó un segundo plano de análisis, posibilitando nuevas construcciones conceptuales. Es desde ese lugar de reinterpretación de lo vivenciado en las aulas, que seguiremos buscando comprender nuestras prácticas de la enseñanza retrospectivamente y desde allí seguir trabajando para reconstruirlas y mejorarlas.

## **Bibliografía**

- Alcalá, M. (2002). *La construcción del lenguaje matemático* (1ª ed.). Barcelona: Graó.
- Barreiro, P., Leonian, P., Marino, T., Pochulu, M., y Rodríguez, M. (2017). *Perspectivas metodológicas en la enseñanza y en la investigación en educación matemática* (1ª ed.). Buenos Aires: Ediciones UNGS.
- Camós, C. (2014). *Un estudio sobre el uso del lenguaje natural y simbólico en la enseñanza y el aprendizaje de Matemática superior* (Tesis doctoral no publicada). Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Catamarca, Argentina.
- Coll, C. y Monereo, C. (2008). *Psicología de la educación virtual* (1ª ed.). Madrid: Morata.
- Lion, C. (2005). Nuevas maneras de pensar tiempos, espacios y sujetos. En E. Litwin, *Tecnologías educativas en tiempos de Internet* (1ª ed.). Buenos Aires: Amorrortu editores.
- Lion, C. (2015). Desarrollos y tejidos actuales en el campo de la tecnología educativa: caleidoscopio en movimiento. *Archivos de Ciencias de la Educación*, (9). Recuperado de <http://www.archivosdeciencias.fahce.unlp.edu.ar/article/view/Archivos09a04>
- Maggio, M. (2012a). La enseñanza re-concebida: la hora de la tecnología. *Revista Aprender Para Educar Con Tecnología*, 1, 4-9. Recuperado de <http://issuu.com/programaeducadores/docs/aprenderparaeducar/1?e=0>
- Maggio, M. (2012b). *Enriquecer la enseñanza* (1ª ed.). Buenos Aires: Paidós.
- Paenza, A. (2008). *Matemática... ¿estás ahí? Episodio 100*. (1ª ed.). Buenos Aires: Siglo Veintiuno Editores.
- Perkins, D. (1995). *La Escuela inteligente* (1ª ed.) Barcelona: Gedisa.
- Rodríguez, M. (2015). Resolución de Problemas. En P. Barreiro, A. Bressan, C. Camós, G. Carnelli, I. Casetta y C. Crespo Crespo et al., *Educación Matemática. Aportes a la formación docente desde distintos enfoques teóricos*. (1ª ed., pp. 115-152). Buenos Aires: Editorial Universitaria Villa María - Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Ursini, S, Escareño, F, Montes, D. y Trigueros, M. (2005). *Enseñanza del Álgebra elemental. Una propuesta alternativa*. México: Trillas

**ANEXO CURRÍCULUM****Cristina Camós**

Doctora de la Universidad Nacional de Catamarca. Área: Ciencias Formales. Mención Didáctica de la Matemática. Profesora Universitaria en Matemática.

Maestría en Psicología Educativa UBA. Diplomatura en Metodología de la Investigación y Epistemología Universidad Abierta Interamericana (UAI)

Docente titular concursada de Probabilidad y estadística. Facultad de Tecnología Informática. UAI

Docente titular de Álgebra I y II. UAI.

Docente titular de Didáctica de la Matemática I y II. UAI.

Directora de la Licenciatura en Matemática y del Profesorado Universitario en Matemática UAI. Facultad de Tecnología Informática. UAI.

Directora del Proyecto de investigación: "El uso del lenguaje natural y simbólico en la enseñanza y el aprendizaje de conceptos en la Matemática Superior" del Centro de Altos Estudios en Tecnología Informática (CAETI)

Directora de tesis de maestría y licenciatura en Educación Matemática en diversas instituciones nacionales.

Diversas publicaciones en revistas internacionales con referato, como Revista Educação Matemática Pesquisa, Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa entre otras.

Autora y coautora de libros de Matemática, de Educación Matemática, de Nivel primario (Editorial Colihue), de Gestión del Conocimiento y otros de uso didáctico.

Autora de Síntesis del libro Lenguaje, verdad y lógica, Eudeba para la Biblioteca Nacional.

Ha dictado numerosos cursos, talleres y seminarios de actualización y capacitación docente en diversas instituciones educativas y congresos.

Ha sido Jurado titular de concursos, tesis de Maestría, licenciatura, evaluadora de reportes de investigación, talleres y comunicaciones breves para diversos congresos nacionales e internacionales y miembro de Comités Académicos de diversos eventos.

Autora de diversos paper con referato nacionales e internacionales.

**Carina Lion**

Doctora de la Universidad de Buenos Aires. Área: Ciencias de la educación. Especialista en Formación de formadores. Lic. en Ciencias de la Educación. Profesora en Ciencias de la Educación para Nivel medio y Superior. Facultad de Filosofía y Letras, UBA.

Docente regular de la cátedra Fundamentos de Tecnología Educativa y de Educación a Distancia. Departamento de Ciencias de la Educación. Facultad de Filosofía y Letras Universidad de Buenos Aires.

Docente de posgrado en temas de Tecnología Educativa y didáctica en Maestría en Docencia Universitaria, UBA; Maestría y Carrera de Especialización en Tecnología Educativa. Facultad de Filosofía y Letras.

Universidad de Buenos Aires; Maestría en Políticas Públicas de la Universidad Di Tella; Maestría y Doctorado en Educación de Instituto de Educación, ORT, Montevideo y en el postítulo en Educación de la Universidad de San Andrés.

Co-Directora del proyecto de investigación: “Las prácticas de la enseñanza recreadas en los escenarios de alta disposición tecnológica”. Subsidio UBACYT 2013-2016. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Filosofía y Letras. Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación.

Ex Directora del Centro de Innovación en Tecnología y Pedagogía de la Universidad de Buenos Aires. Fue Directora del Programa UBA XXI.

Autora de Imaginar con Tecnologías y otras publicaciones en el campo de la tecnología Educativa.

### **Lorena Guglielmono**



Tesista de la Maestría en Procesos Educativos Mediados por Tecnologías. Centro de Estudios Avanzados. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

Licenciada en Tecnología Educativa. Universidad Nacional de Lanús. Argentina.

Programadora de Sistemas. Facultad de Ciencias de la Administración. Universidad Nacional de Entre Ríos. Argentina.

Docente ordinaria de las cátedras “Matemática Discreta y Álgebra Lineal” y “Estadística” de las carreras de Contador Público y Licenciatura en Ciencias de la Administración. Facultad de Ciencias de la Administración. Universidad Nacional de Entre Ríos.

Docente interina de las cátedras “Análisis Matemático I” y “Probabilidad y Estadística” de la carrera de Licenciatura en Sistemas. Facultad de Ciencias de la Administración. Universidad Nacional de Entre Ríos.

Docente interina de las cátedras “Estadística I” y “Estadística II” de la carrera de Licenciatura en Turismo. Facultad de Ciencias de la Administración. Universidad Nacional de Entre Ríos.

Experiencia en docencia universitaria: 15 años.