



## USO DE PLATAFORMAS EDUCATIVAS PARA ABORDAR EN FORMA INNOVADORA LA MATEMÁTICA DESDE LA CREATIVIDAD

### Tecnología en la enseñanza de la matemática

PATRICIA ARBALLO AYALA, JIMENA MARTÍNEZ GONZÁLEZ

Consejo de Educación Inicial y Primaria, Uruguay

---

#### PALABRAS CLAVE

*Innovación  
Matemática  
Tecnología  
Escala*

#### RESUMEN

*El proyecto surge en una Escuela Primaria Pública de Colonia, Uruguay, como interés del alumnado ante una problemática: "recreos conflictivos". Se analiza con las familias y estudiantes la posibilidad de confeccionar juegos en los patios. Surge, la necesidad de abordar el concepto: ESCALA. La innovación didáctica y pedagógica se da al trabajar con las laptops de los estudiantes, brindados por Plan Ceibal, en la Plataforma Adaptativa de Matemática (PAM), que Ceibal ha puesto a disposición en centros de Educación Pública. En este contexto, se asignan series de actividades, desde la reflexión conceptual y didáctica, y las características de cada estudiante.*

---

#### KEY WORDS

*Innovation  
Mathematical  
Technology  
Scale*

#### ABSTRACT

*The project arises in a public primary school in Colonia, Uruguay, as interest of students faced a problem: "conflicting breaks". With families and students discussed the possibility of making games in the courtyards. Arises, the need to address the concept: scale. Didactic and pedagogic innovation is given to working with the laptops for students, provided by Plan Ceibal, the Adaptive platform of Mathematics (PAM), Ceibal has made available in public educational institutions. In this context, are assigned series of activities, from the reflection conceptual and didactic, and the characteristics of each student.*

## Contexto: Plan Ceibal y la Plataforma Adaptativa de Matemática (PAM)

### Plan Ceibal

El contexto en el cual se realiza esta propuesta es único a nivel mundial, ya que se basa en herramientas brindadas por Plan Ceibal. Tomamos del anteproyecto de tesis de Testa (2015), elementos que caracterizan al Plan Ceibal y a PAM.

Plan Ceibal se basa en tres pilares, la equidad, el aprendizaje y la tecnología. La combinación de estos tres cimientos brinda al Estado la capacidad de ofrecer igualdad de oportunidades, desarrollar nuevas herramientas para el aprendizaje y la enseñanza, y establecer una nueva relación entre la sociedad y la tecnología. (Portal Ceibal, 2015, p.5)

A partir del 2006, con el anuncio de la puesta en marcha del Plan Ceibal (Conectividad Educativa de Informática Básica para el Aprendizaje en Línea), cada estudiante y docente de la educación pública de todo Uruguay recibieron de forma gratuita una computadora portátil, además el gobierno uruguayo, por medio del Plan Ceibal, ha brindado conectividad a todos los Centros Educativos, así como a plazas y distintos puntos centrales.

Desde mediados del 2013, está disponible para todos los estudiantes y docentes la PAM (Plataforma Adaptativa de Matemática). Esta investigación busca realizar y responder algunas preguntas sobre cómo utiliza y aprenden matemática los estudiantes en este nuevo contexto.

Pero la sola inclusión de la tecnología, en las escuelas, no asegura el cumplimiento de la meta si no se la acompaña de una propuesta educativa acorde a los nuevos requerimientos, tanto para alumnos como para maestros. Es así que el plan se basa en un completo sistema que busca garantizar el uso de los recursos tecnológicos, la formación docente, la elaboración de contenidos adecuados, además la participación familiar y social. (Portal Ceibal, 2015)

### Plataforma Adaptativa de Matemática (PAM)

Se trata de una herramienta destinada a brindar una oportunidad de aprendizaje eficiente, que permita a los estudiantes consolidar su conocimiento matemático, se adapta al ritmo de cada alumno ofreciendo atención individualizada.

Su principal centro de atención son las etapas formativas del proceso de aprendizaje, y constituye un medio para presentar los contenidos matemáticos que facilitan el aprendizaje de conceptos y procedimientos, promoviendo una actitud favorable hacia el estudio de la matemática. PAM brinda al docente herramientas para definir sus clases, establecer metas de aprendizaje y proponer a los estudiantes ejercicios y tareas domiciliarias (grupales o particulares).

Posee un sistema de evaluación integral, en línea, que ofrece seguimiento y reportes de forma inmediata. A su vez, integra activamente a los estudiantes y docentes en el proceso educativo, a la vez que ofrece a cada actor un conjunto completo de herramientas e información. Para estos fines, PAM cuenta con más de 100.000 ejercicios y materiales de apoyo en línea, libros de textos, glosarios, etcétera. Estudiantes y docentes pueden acceder a PAM en cualquier momento y lugar. (Portal Ceibal, 2015)

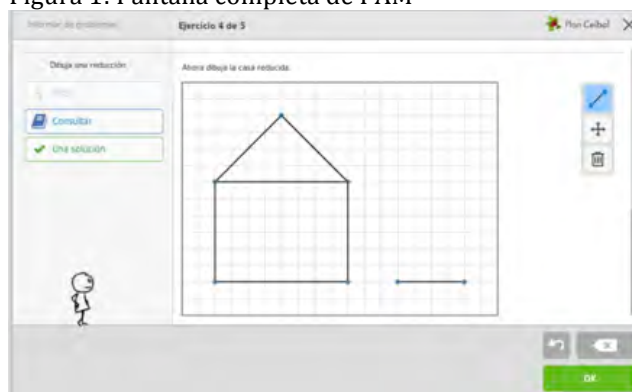
El concepto de plataforma “adaptativa” en PAM en lo micro se refiere a:

- El estudiante tiene dos oportunidades para resolver las actividades.
- Brinda ayuda, pistas, materiales teóricos y ejemplos relacionados con cada actividad.
- Le da una retroalimentación instantánea al estudiante en cada actividad.
- Si la resuelve correctamente se lo indica.
- Si ha cometido un error, al intentar realizarla nuevamente, le marca cuál es el error y en algunos casos le brinda un comentario.
- Si resuelve en forma incorrecta dos veces la actividad, antes de pasar a la siguiente PAM le presenta una posible solución.
- El estudiante puede acceder a una posible solución en cualquier momento. (Portal Ceibal, 2015)

Veamos algunas de las características antes comentadas en una actividad concreta:

En la Figura 1 vemos una pantalla de PAM, aparece el personaje Betty, que los acompaña en todas las actividades, así como las opciones de “pista” y “consultar”. También se puede observar en la parte superior derecha una serie de herramientas que le permite al estudiante realizar trazados.

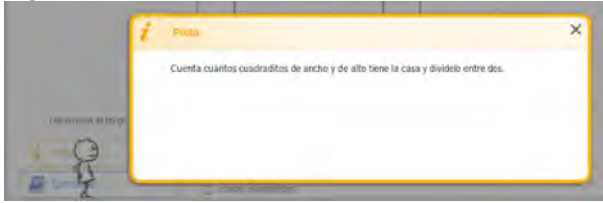
Figura 1: Pantalla completa de PAM



Fuente: Plataforma Adaptativa de Matemática, 2015.

En la Figura 2 presentamos un ejemplo de “pista”, la cual es dada en lenguaje coloquial. Si el estudiante clikea en la pantalla de la actividad el botón “pista” se abre una ventana secundaria del tipo de la Figura 2.

Figura 2: "Pista"



Fuente: Plataforma Adaptativa de Matemática, 2015.

En el link "consulta" el estudiante puede acceder a aspectos teóricos y ejemplos relacionados con la actividad, y puede navegar por el libro hacia temas anteriores y posteriores. Parte de ello se muestra en la Figura 3.

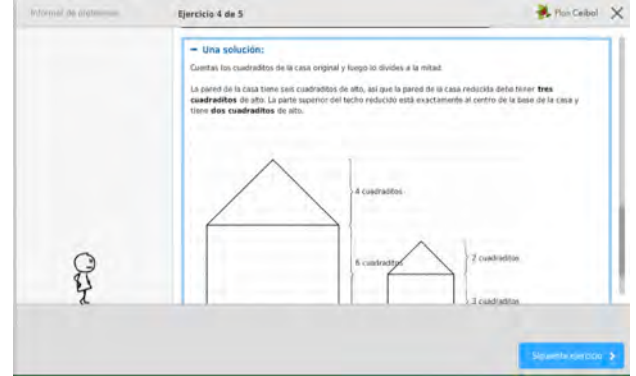
Figura 3: Link de consulta



Fuente: Plataforma Adaptativa de Matemática, 2015

En caso de no comprender la consigna planteada, el estudiante puede acceder en el link "Una solución". De manera gráfica se le otorga una explicación con el propósito de facilitar la comprensión del problema a resolver.

Figura 4: Link "Una solución"



Fuente: Plataforma Adaptativa de Matemática, 2015.

Figura 5: Reporte que le ofrece la Plataforma al docente sobre la actividad de cada alumno

Nombre	Fin	Hecho	Error	Repetición
Escala (Ejercicio de clase)	28/12/2014 0:59	100.0%	33.0%	no necesaria
Perímetros (Ejercicio de clase)	27/12/2014 0:59	100.0%	25.0%	no necesaria
Escala II (Ejercicio de clase)	27/12/2014 0:59	100.0%	0.0%	no necesaria
Escala III (Ejercicio de clase)	27/12/2014 0:59	100.0%	0.0%	no necesaria
Perímetro II (Ejercicio de clase)	27/12/2014 0:59	100.0%	7.5%	no necesaria
ANGULOS (Ejercicio de clase)	30/09/2014 23:59	100.0%	9.0%	no necesaria
TRIANGULOS (Ejercicio de clase)	30/09/2014 23:59	100.0%	35.6%	no necesaria
Numeración y fracciones. (Ejercicio de clase)	31/05/2014 23:59	100.0%	100.0%	no necesaria
Rectas y planos en el espacio (Ejercicio de clase)	25/05/2014 23:59	100.0%	100.0%	no necesaria

Fuente: Plataforma Adaptativa de Matemática, 2015.

Una vez que el estudiante resuelve la serie de ejercicios, el docente recibe un reporte general del grupo y uno detallado acerca de la actividad de cada alumno, donde se indica el porcentaje de error y se visualizan los ejercicios mal resueltos, lo que permitirá al docente diseñar nuevos dispositivos para abordar dichos errores.

Cuando la plataforma detecta que hay aspectos a repasar o ejercitar, el estudiante recibirá un reporte con sus "zonas a mejorar".

Figura 6: Zonas a mejorar



Fuente: Plataforma Adaptativa de Matemática, 2015.

## Descripción de proyecto

La Escuela N°105 de la ciudad de Juan Lacaze, Departamento de Colonia, si bien tiene un edificio acorde, nuevo y espacioso, no cuenta con suficientes espacios recreativos, ni juegos en los patios. Por tal motivo, los momentos de recreación en nuestra escuela de Tiempo Completo, ubicada en el nivel socio-económico cultural bajo, son vivenciados como conflictivos. Es así que, el proyecto surge a través de las inquietudes del grupo de 4to año<sup>1</sup> "A" en torno a esta problemática.

Se comenzó a indagar en clase y con la familia, posibles juegos a confeccionar. Surgió la idea de trazar tableros de TA TE TI, ajedrez y dama humana, rayuelas (caracol, mariposa, tradicional, barco, cruzada), canchas de fútbol, voleibol y quemada o manchado.

En la web se consultaron las características y dimensiones de estos juegos. Luego con instrumentos de geometría, comenzaron los equipos a construirlos en papel, pero surgieron diferentes interrogantes: ¿Cómo hacemos con las medidas? Estos diseños, ¿podremos plasmarlos en el piso? ¿Cómo aumentamos las dimensiones respetando las proporciones? Aparece la necesidad de abordar el concepto de ESCALA desde lo disciplinar. Se comienza a trabajar en torno a este contenido curricular empleando como recurso principal la Plataforma Adaptativa de Matemática (PAM).

## Objetivos

### Generales:

- Promover avances conceptuales en el área de matemática<sup>2</sup> con el apoyo de las tecnologías.
- Fomentar el disfrute de los espacios abiertos, revalorizando los juegos y fomentando la diversión.

### Específicos:

- Aproximar al alumnado al concepto de escala.
- Desarrollar actitudes reflexivas y de diálogo mediante el trabajo colaborativo.
- Potenciar la capacidad creativa en los estudiantes.

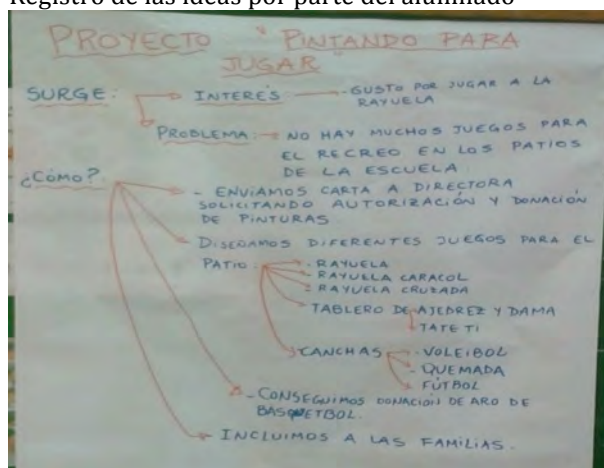
## Desarrollo del proyecto

El proyecto surge como interés y por una problemática de la institución. Los espacios de recreación se tornan conflictivos al no contar con lugares provistos de juegos suficientes y atractivos. Los estudiantes plantean la necesidad de crear estos espacios.

<sup>1</sup> Los alumnos pertenecientes a cuarto grado de primaria tienen entre 9 y 10 años.

<sup>2</sup> Matemática resultó el área mayormente descendida a nivel institucional. Valoración resultante del diagnóstico inicial del año. Dentro de la misma, geometría constituyó la disciplina a trabajar con mayor énfasis.

Figura 7: Planteo de posibles soluciones al problema. Registro de las ideas por parte del alumnado



Se desarrollan diferentes acciones que contribuyen a un mejor aprovechamiento de los recursos, permitiendo mayores avances conceptuales en la clase objetivo, teniendo luego, un impacto importante a nivel institucional.

## Etapas de implementación

- Solicitud de recursos y búsqueda de información en la Web.
- Estudio de características y dimensiones de los juegos, aproximándonos al concepto de escala, empleando entre otros recursos digitales PAM, GeoGebra, Portales Educativos, etc., que facilitaron la adquisición de conceptos claves para desarrollar el proyecto.
- Organización con familias, trabajadores de MIDES (Ministerio de desarrollo social) y alumnos liceales (secundaria) del diseño y distribución de los juegos en los patios.
- En Sala Docente, se acuerda a nivel Institucional los contenidos programáticos que cada clase seleccionará. (ver sostenibilidad). Trabajo con el colectivo, en la Plataforma PAM: selección planificada de los ejercicios, organización de series, modalidad de trabajo, posibilidades de las mismas, etc.

## Contenido curricular y metodología

Ante la necesidad de trasladar los diseños realizados en papel A4 a los patios, diseñamos en PAM una serie de 4 actividades para comenzar a abordar el concepto de Escala. Con esta serie de ejercicios pudimos indagar las ideas previas de los estudiantes para, regular y planificar la acción didáctica de manera que permita a los niños ir construyendo su propio saber mediante el incremento de sus redes de conocimiento. Luego de la lectura de los reportes y teniendo en cuenta las apreciaciones realizadas durante la puesta en común, posterior a la realización de la serie por el alumnado, es

que se planifica la segunda serie con el objetivo de continuar construyendo el concepto de escala y en una tercera instancia se fija otra, con el propósito de evaluar la secuencia.

La metodología empleada, en esta investigación de corte cuantitativo, implica la asignación planificada de series de pocos ejercicios, los mismos son nuevamente reorganizados previos a la creación de la serie donde el docente precisa qué conceptos matemáticos quiere trabajar con ellos. El alumno ingresa al material de consulta entorno al concepto brindado por PAM. En la socialización<sup>3</sup>, se expresan conjeturas, exponen su resolución, argumentan sus ideas. El docente además, problematiza con situaciones concretas para que la aproximación a los conceptos se enriquezca más.

Para que el alumno "construya" el conocimiento, es necesario que se interese personalmente por la resolución del problema planteado en la situación didáctica. Los alumnos no tienen la posibilidad de identificar por sí mismos la presencia de un nuevo conocimiento (...). Esto requiere de un proceso de institucionalización, que cae bajo la responsabilidad del maestro. La institucionalización, fenómeno social importante y fase esencial del proceso didáctico, es la consideración "oficial" del objeto de enseñanza por parte del alumno, y del aprendizaje del alumno por parte del maestro. Supone establecer relaciones entre las producciones de los alumnos y el saber cultural. Durante ésta se deben sacar conclusiones a partir de lo producido por los alumnos, recapitular, sistematizar, ordenar, vincular lo que se produjo en diferentes momentos. (Brousseau, 1996)

Es así que en la institucionalización del conocimiento, dada a partir de estas series, la docente realiza la síntesis de la actividad y explicita las conclusiones a las que la clase ha arribado. El maestro analiza los reportes y reorganiza su planificación para la preparación didáctica del saber.

## Innovación

En nuestro proyecto la innovación didáctica pedagógica se observa desde el uso que hemos realizado de la plataforma PAM hasta la asignación planificada y reflexiva de las series de ejercicios por parte del docente. Durante el trabajo en la plataforma a lo largo del año hemos constatado, que la asignación por el docente de pocos ejercicios le permite realizar la puesta en común y trabajar en forma colectiva, uno a uno, los

problemas, indagando los conocimientos previos que conformarán la base del concepto a abordar.

Cuando comenzamos a trabajar en la plataforma durante el primer trimestre del año, invitamos a las familias de los niños para la realización de talleres, como forma de involucrar a los padres en la educación de sus niños y poder, de esta forma, ayudarlos en la realización de las tareas domiciliarias. Se resaltó la posibilidad que brinda PAM de consultar el material de estudio. Las series fueron planificadas con un cierre en el mes de diciembre, con el objetivo de que el niño acceda a las mismas cuando lo desee.

El carácter innovador, en nuestra propuesta, está presente en la metodología que desarrolla el docente en la adjudicación de las series, en la incorporación de la tecnología para la resolución de problemas y en el involucramiento de las familias.

Figura 8: Participación de la familia



## Impacto

De acuerdo a las rúbricas de evaluación se constató el impacto a nivel áulico e institucional en el área disciplinar.

Si bien el Proyecto surge en 4to año, se elabora un acuerdo donde se trasladaría el uso de los tableros a nivel institucional.

Figura 9: Muestra de uno de los tableros pintado en el patio de la escuela



<sup>3</sup> El trabajo en plataformas se apoyó con el uso del equipo de Videoconferencias, donde las propuestas se vuelven más placenteras y dinámicas para el alumno.

Tabla 1: Rúbrica a nivel áulico 4º año

Categoría	1 punto	2 puntos	3 puntos	4 puntos
Concepto de escala	-Aumenta a escala	-Aumenta y reduce a escala.	-Aumenta, reduce a escala y determina el largo luego de ampliar.	-Aumenta reduce a escala y determina el largo luego de ampliar. Explica el procedimiento.
Concepto de escala	-La explicación demuestra una comprensión pobre de los conceptos abordados	-La explicación demuestra algún entendimiento del concepto abordado.	La explicación demuestra una comprensión esencial del concepto abordado.	-La explicación demuestra una completa comprensión del concepto abordado.
Manejo de la plataforma	-Accede con dificultad a la Plataforma PAM	Accede de forma autónoma a la Plataforma PAM a requerimiento del docente.	Accede de forma fluida y autónoma a la Plataforma PAM.	Accede de forma fluida y autónoma a la Plataforma PAM utilizando todos sus recursos.

Debido a que una de las dificultades de la Escuela se da precisamente en el área de matemática, se realiza un abordaje institucional donde cada clase, de 1º a 6º años, decide secuenciar uno o varios contenidos donde puedan ser tomados como recurso disparador, los juegos. Cada docente tomó, de acuerdo a las características y necesidades de su grupo, los contenidos matemáticos a abordar. Desde las clases de 3ro a 6to años, se utilizó como apoyo a los procesos de enseñanza aprendizaje la Plataforma PAM, entre otros recursos digitales.

A continuación, se detallan los contenidos curriculares abordados por las diferentes clases.

### 3º año

- El perímetro de figuras.
- El ángulo recto como unidad.
- Las posiciones relativas de rectas en el plano.

### 4º año

- La noción de escala.
- El perímetro de figuras regulares.
- La representación de figuras.
- El grado como unidad de medida de los ángulos: grado sexagesimal.

### 5º año

- La estimación de áreas.
- La construcción de la circunferencia y el círculo.

### 6º año

- El carácter aproximado de la medida: valoración de resultados. El grado de error admisible según la precisión de la medida.

El impacto de nuestra propuesta se evidencia en el manejo conceptual que realiza el estudiante de los macro conceptos abordados por cada clase. Esto fue altamente favorecido por el empleo de PAM como recurso potente en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

## Sostenibilidad

En primer lugar, el Proyecto tiene capacidad para mantenerse y lograr efectos positivos en el tiempo por el compromiso docente que, ante el primer planteamiento, decidió la continuación del Proyecto Institucional.

En segundo lugar, los juegos y tableros en sí mismos representan un enorme atractivo para los niños que contribuyendo a la motivación, permiten que se pueda aprovechar todo espacio para utilizar desde cualquier contenido disciplinar.

No es un proyecto acabado en sí mismo porque permitirá, año a año, volver a aprovechar los mismos recursos abordándolos de diferentes maneras, según sean los objetivos planteados.

Permite la posibilidad de que se generen nuevos desafíos a plasmarse en el suelo. Se podrá mantener y conservar lo que se ha construido y pensar en nuevos.

Además de los recursos humanos imprescindibles para este proyecto, se necesitaron recursos materiales logrados con donaciones a través de las múltiples redes que la institución ha creado. Por tal motivo, esto no es un obstáculo para llevar dicha propuesta a la práctica.

Lo imprescindible para la sostenibilidad de este proyecto es la conexión a internet ya que con cualquiera de los equipos de Ceibal se puede trabajar en la Plataforma.

Figura 10: Pintado de patios



Si bien el proyecto surge como necesidad específica de la institución, el abordaje didáctico y pedagógico de los conceptos, así como la planificación de la secuencia

es replicable a cualquier grupo y extensivo a otros conceptos matemático ya que nuestra innovación está en el uso de la Plataforma. Este recurso se empleó: al comienzo de la secuencia para la obtención de insumos acerca de los conocimientos previos de los alumnos; como recurso motivador para comenzar a trabajar un nuevo concepto y como recurso evaluación formativa para la reformulación de los contenidos abordados.

La prueba de que es aplicable a otra clase diferente para la que fue pensada se da en este mismo proyecto, ya que éste fue adaptado por todas las clases de la institución. Cada una seleccionó los objetivos, contenidos y metodología pertinentes, de acuerdo a sus necesidades. Lo que se mantuvo en común fue la utilización de los juegos elaborados como motivación y el enriquecimiento de los procesos de enseñanza y de aprendizaje a través de PAM. Por lo cual, no tenemos dudas que si se pudo lograr en nuestra escuela, podrá ejecutarse obteniendo muy buenos resultados en otras instituciones educativas.

### Alcance del proyecto

La propuesta inicial se comenzó en 4º año A con un total de 20 alumnos. Posteriormente, se hizo extensivo el proyecto a todas las clases de la institución. Cabe aclarar que PAM se utiliza como recurso optimizador de los procesos de enseñanza y de aprendizaje en las clases de 3º a 6º (169 alumnos en total).

El concepto de plataforma “adaptativa” en PAM tiene dos sentidos:

- Microadaptabilidad. Informa al estudiante en cada respuesta, brinda ayuda adicional e inteligente, aporta materiales teóricos relacionados, muestra otras formas de resolución y sugiere un análisis exhaustivo en caso de que el estudiante avance en los ejercicios.
- Macroadaptabilidad. Utiliza un sistema de almacenamiento de las respuestas dadas por el estudiante y conserva así la historia de aprendizaje de cada alumno, lo cual permite un seguimiento de su evolución. Usa un motor de adaptabilidad inteligente que ofrece posibilidades a dos niveles. También detecta automáticamente aquellas zonas de conocimiento de los alumnos que requieren más trabajo y propone actividades adicionales en tal sentido; a nivel del docente, posibilita visualizar el camino de cada uno de sus alumnos y permite proponer actividades adaptadas a cada individuo. (Portal Ceibal, 2015)

La duración del proyecto fue de 8 semanas, desde su impulso por parte de los alumnos.

### Análisis cuantitativo de los resultados

Por medio de la evaluación, nuestra finalidad es obtener información a fin de: mejorar todo el proceso de intervención a nivel áulico e institucional. Tenemos la necesidad de valorar en todos sus términos el o los impactos generados: los previstos en el proyecto y los imprevistos que trasciendan los propios objetivos propuestos. Para evaluar el impacto se utilizaron rúbricas cuantitativas y cualitativas. Las mismas son una herramienta que se transforma en conocimiento al usarlas para la toma de decisiones. Durante la duración del proceso fue importante promover la reflexión frente a los aciertos y desaciertos para obtener a partir de ellos nuevos desafíos.

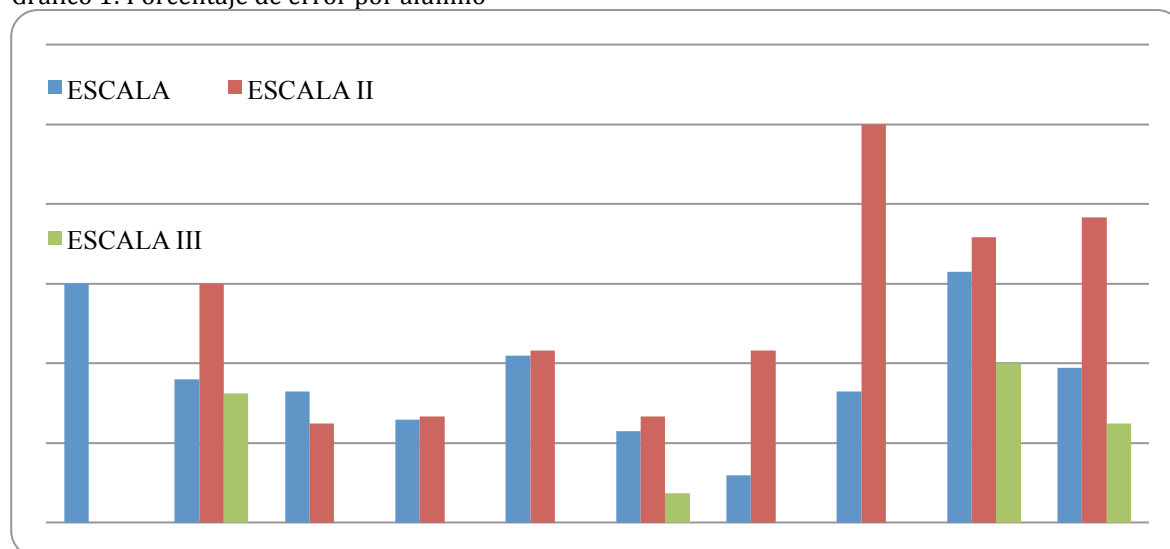
A continuación, realizaremos un análisis cuantitativo de los resultados obtenidos hasta el momento con el trabajo en PAM.

El análisis de los reportes dados por PAM nos permite evidenciar que en una muestra de 10 alumnos en una totalidad de 20, el 20% realiza erróneamente más del 50% de la serie. Al incrementar el nivel de la segunda serie asignada se constata que el 80% del alumnado aumentó su nivel de errores, lo que nos permitió reflexionar acerca de la necesidad de descender el nivel adjudicado y retomar conceptos previamente abordados. Para lo que finalmente, en una tercera serie, posterior a toda la ingeniería didáctica planificada y desarrollada por el docente, el 100% de la muestra superó los niveles aceptables, el 50% realizó la serie sin errores y la otra mitad de la muestra la realizó con un margen muy bajo. Por lo que se puede concluir que las estrategias metodológicas empleadas fueron pertinentes.

Tabla 2: Porcentaje de error por alumnos (para la valoración cualitativa se capta una muestra de 10 alumnos)

	ESCALA	ESCALA II	ESCALA III
ALUMNO 1	60%	0%	0%
ALUMNO 2	36%	60%	32,5%
ALUMNO 3	33%	25%	0%
ALUMNO 4	26%	26,7%	0%
ALUMNO 5	42%	43,3%	0%
ALUMNO 6	23%	26,7%	7,5%
ALUMNO 7	12%	43,3%	0%
ALUMNO 8	33%	100%	0%
ALUMNO 9	63%	71,7%	40%
ALUMNO 10	39%	76,7%	25%

Gráfico 1: Porcentaje de error por alumno



### Análisis cualitativos de resultados

Al comenzar a abordar los conocimientos matemáticos a utilizar para la ejecución del proyecto se constató que, muy pocos niños lograban reducir o aumentar una imagen manteniendo sus proporciones. La modalidad de trabajo por parte de la docente consistía en la resolución colectiva, posterior a la resolución individual de los ejercicios, en el pizarrón mediante la cual los alumnos argumentaban el por qué de sus respuestas. Era a través de esta verbalización que el docente interpretaba los conocimientos puestos en marcha y podía problematizar, así como también emplear analogías con el fin de aproximarlos al concepto en cuestión.

Durante el desarrollo de la secuencia se constataron avances conceptuales referidos a la ampliación, explicación del procedimiento para reducir un dibujo y determinar una ubicación útil de la cuadrícula para ampliar o reducir las figuras. Se secuenciaron ejercicios para optimizar la comprensión entorno a la reducción a la mitad y se continuó profundizando en el concepto. Se asignó nueva serie con tres ejercicios referidos a calcular el largo a partir de una escala

y calcular el largo real. Otros recursos empleados en esta etapa fueron diversos tipos de mapas, trabajo en superficies aumentadas como hojas de papelógrafos con ayuda de los instrumentos geométricos de pizarrón.

La visibilidad de la comprensión de los atributos que hacen al concepto se observó a la hora de transferir al patio los diseños realizados en papel. Los juegos que presentaron algo de dificultad en su trasposición fueron las rayuelas caracol y mariposa, debido a sus diseños curvos. Dicha problemática se trasladó a todos los equipos, una vez en el aula. Si bien no se encontraron en PAM ejercicios adecuados para el abordaje del problema, se recurren a otros recursos interactivos presentes en la web “Escalas”, “Circuitos”, entre otros.

### Conclusiones

Si bien el proyecto surge en una clase específica, paulatinamente tomó mayor relevancia, adquiriendo carácter institucional.

Tabla 4: Rúbrica a nivel institucional

Categoría	1	2	3	4
Involucramiento de los docentes en el proyecto	Cantidad de docentes que se involucran en el proyecto.	Cantidad de docentes que se involucran en el proyecto, participan de talleres de formación y utilizan la plataforma con apoyo de tutorías.	Cantidad de docentes que se involucran en el proyecto, participan de talleres de formación y utilizan la plataforma de forma autónoma como recurso potente en sus prácticas áulicas.	Cantidad de docentes que se involucran en el proyecto, participan de talleres de formación, utilizan la plataforma PAM y otros recursos tecnológicos en sus prácticas áulicas.



El compromiso presente en todos los actores, Director del Centro, Maestros Supervisores, Maestros de apoyo técnico, familias, fue imprescindible para que se desarrollara exitosamente.

No solamente fue una muy buena propuesta para mejorar aspectos de la convivencia sino, que también se vieron avances en los aprendizajes y en la forma de presentar las actividades.

El proyecto en sí mismo brindó la motivación necesaria para promover y renovar los aprendizajes. Los niños se vieron incentivados a la hora de planificar, construir y plasmar los diferentes juegos, pero para eso se vio la necesidad de adquirir los conocimientos necesarios. El uso de PAM en el transcurso de todo el proceso fue fundamental para lograr los objetivos planteados.

Esta herramienta brindó la posibilidad de realizar un trabajo estimulante, interactivo, recursivo, adaptado a cada estudiante. Asimismo, poder realizar un trabajo autónomo, en clase y el hogar, y facilitar luego la tarea para analizar, evaluar y reformular las propuestas con la docente, adaptando las actividades al ritmo de cada uno.

No sólo pudieron a través de ella aplicar sus conocimientos sino que, también les brindó la posibilidad de consultar información conceptual, realizar varias veces las actividades hasta alcanzar la meta propuesta. Todo esto incrementado por el estímulo que se les brinda premiando sus aciertos, alentando con notificaciones a reparar sus errores y a seguir adelante.

Figura 11: Festejo de Betty ante la resolución satisfactoria del ejercicio por parte del alumno



Fuente: *Plataforma Adaptativa de Matemática, 2015.*

Para finalizar, podemos decir que nuestra propuesta no ha culminado, será extensiva en el tiempo. Intentamos presentar la matemática de una forma diferente, atractiva, permitiendo que el niño descubra, que a través de la creatividad y la ayuda tecnológica podemos lograr más y mejores aprendizajes.

## Agradecimientos

Los autores reconocen las contribuciones en asesoría científica, ayuda técnica en el diseño del trabajo, revisión crítica del proyecto de investigación, recogida y tratamiento de los datos de las siguientes personas:

- Maestra Directora de la Escuela N° 105, Juan Lacaze, Sra. Ethel Caballero.
- Profesora Maestranda en Educación con énfasis en Didáctica de la Matemática. Consejo de Formación en Educación Lily Velázquez.
- Profesora Magister Referente Didáctico-Matemático del Plan Ceibal Yacir Testa
- Coordinadora de la Plataforma Adaptativa de Matemática. Patricia Calcagno

## Referencias

- Administración Nacional de Educación Pública - Consejo de Educación Inicial y Primaria (Tercera Edición 2013). (2008). *Programa de Educación Inicial y Primaria*. Montevideo, Uruguay: Ediciones Rosgal.
- Brousseau G. (1986). *Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática*, Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Matemática Astronomía y Física, Serie B, Trabajos de matemática, N° 19 (versión castellana 1993).
- Escala: <http://www.ceiploreto.es/sugerencias/hdt.gob.mx/escalas/index.html>
- Ferreira, M., Gili, B., y Ithurrealde, S. (2010). Principales lineamientos estratégicos. *Plan Ceibal*, (edición final 2010), 5. <http://www.ceibal.edu.uy/Documents/Informe%20Plan%20Estrategico%20CEIBAL.pdf>
- La longitud: <http://ntic.educacion.es/w3/recursos/primaria/matematicas/longitud/a3/menu.html>
- Portal Ceibal: <http://www.ceibal.edu.uy/art%C3%ADculo/noticias/institucionales/Objetivos>  
<http://www.ceibal.edu.uy/art%C3%ADculo/preguntas-frecuentes/pam/introduccionalaplatformaadaptativadematematicapam>
- Testa, Y. (2013). Matemática en Plan Ceibal. En *Actas del VII Congreso Iberoamericano* 165-172. Uruguay.
- Testa, Y. (2015). Anteproyecto de Tesis *Usos socioepistemológicos de la Plataforma Adaptativa de Matemática: el caso de las gráficas*. Uruguay.