

Experiencias de inclusión genuína de las TIC para la enseñanza y el aprendizaje e la matemática em la formación de docentes de primaria**Experiences of genuine inclusion of TICs for teaching and learning e mathematics em the training of primary teachers**

DOI:10.34117/bjdv5n6-095

Recebimento dos originais: 27/03/2019

Aceitação para publicação: 22/04/2019

Valeria Lourdes García

Licenciada en Enseñanza de la Matemática. Universidad CAECE (Centro de Altos Estudios en Ciencias Exactas)

Institución: Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Unidad Académica San Julián
Dirección: Colón y Sargento Cabral. Puerto San Julián. Provincia de Santa Cruz. República Argentina

e-mail: valerialourdesgarcia@gmail.com

Claudia Malik de TcharaMáster en Investigación Educativa y Calidad de la Enseñanza. Universidad de Valencia
Institución: Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Unidad Académica San Julián
Dirección: Colón y Sargento Cabral. Puerto San Julián. Provincia de Santa Cruz. República Argentina

e-mail: claumalik2015@gmail.com

Natacha Gladys MartínezEspecialista en el uso de TICs en Educación. Universidad Nacional de San Luis
Institución: Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Unidad Académica San Julián
Dirección: Colón y Sargento Cabral. Puerto San Julián. Provincia de Santa Cruz. República Argentina

e-mail: natachamartinez272@mail.com

Beatriz Sedán

Profesora de Arte con orientación en Artes Visuales. Universidad Nacional de la Patagonia Austral

Institución: Universidad Nacional de la Patagonia Austral. Unidad Académica San Julián
Dirección: Colón y Sargento Cabral. Puerto San Julián. Provincia de Santa Cruz. República Argentina

e-mail: sedanbeatriz@gmail.com

RESUMEN

Este artículo tiene por finalidad compartir experiencias de capacitación docente inicial y continua, que se desarrollaron en instancias de Ateneos correspondientes al Profesorado para la Educación Primaria, en la Unidad Académica San Julián de la Universidad Nacional de la Patagonia Austral, en la zona centro de la Provincia de Santa Cruz de la República Argentina. Estas experiencias constituyeron la base para un Proyecto de Investigación en curso, PI 29/D080: Recursos digitales para la Enseñanza de la Matemática en el Nivel

Primario y la Formación Docente, el cual busca crear y analizar secuencias didácticas para el abordaje de contenidos escolares matemáticos con inclusión genuina de las TIC.

Con dicho proyecto de investigación se busca: recopilar y sintetizar los conocimientos aportados en las investigaciones sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática con la inclusión de recursos didácticos digitales; analizar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática con inclusión de TIC, en la Formación Inicial de Docentes de Primaria, para guiar la mejora de ellos e incluir, en la Formación Inicial de los alumnos del Profesorado para la Educación Primaria, un trabajo reflexivo sobre las prácticas matemáticas que desarrollan, para propiciar un posicionamiento ante los saberes a enseñar, para resignificar la mirada actual sobre la matemática escolar con la inclusión genuina de las TIC.

Palabras clave: recursos didácticos, TIC, investigación en educación matemática, formación de docentes de primaria.

ABSTRACT

The purpose of this article is to share experiences of initial and ongoing teacher training, which were developed at the Athenaeum instances corresponding to the Primary Education Teaching Staff, at the San Julián Academic Unit of the National University of Southern Patagonia, in the central zone of the Province of Santa Cruz of the Argentine Republic. These experiences formed the basis for an ongoing Research Project, PI 29 / D080: Digital Resources for the Teaching of Mathematics in the Primary Level and Teacher Training, which seeks to create and analyze didactic sequences for the approach of mathematical school contents with genuine inclusion of ICT. This research project seeks to: collect and synthesize the knowledge provided in research on the teaching and learning of mathematics with the inclusion of digital teaching resources; analyze the processes of teaching and learning of Mathematics with inclusion of ICT, in the Initial Training of Primary Teachers, to guide the improvement of them and include, in the Initial Training of the students of the Primary Education Teachers, a reflective work on the mathematical practices that they develop, to propitiate a positioning before the knowledge to be taught, to resignify the current view on school mathematics with the genuine inclusion of ICT.

Keywords: didactic resources, ICT, research in mathematics education, training of primary teachers.

1 INTRODUCCIÓN

Los recursos didácticos son herramientas fundamentales para desarrollar y enriquecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje. En ese sentido, se desarrollaron, hasta el momento, tres Ateneos, propiciando la inclusión genuina de las TIC y su complemento con la versión analógica del recurso, para el abordaje de contenidos matemáticos.

Los recursos y su pasaje gradual por tres fases: manipulativa, representativa y abstracta, no pretenden sustituir la conceptualización ni los procesos que conllevan la enseñanza, sino que sirven de soporte para un mejor entendimiento de éstos, favoreciendo la construcción de

propuestas didácticas enriquecidas que nos acerquen significativamente a las intencionalidades didácticas.

En la primera edición se seleccionaron las *Regletas de Cuisenaire*, porque posibilitan el aprendizaje de una variedad de contenidos matemáticos, de los propuestos en los Ejes Organizadores del Diseño Curricular para la Educación Primaria de la Provincia de Santa Cruz.

En la segunda edición, *El Lenguaje del Azar*, se apuntó a la recuperación de ideas intuitivas y procedimientos utilizados para la confluencia en la construcción de la Probabilidad, como objeto de conocimiento, proponiendo instancias de anticipación, experimentación y verificación/corroboración mediante el uso de aplicaciones digitales.

En la tercera edición, se trabajó con el recurso *Tangram: Desde una perspectiva didáctica y plástica*; empleando el recurso para estudiar las propiedades de las figuras geométricas e iniciar un modo de pensamiento propio del saber geométrico, basándonos en el Modelo de Van Hiele del Pensamiento Geométrico y recuperar conceptos de estilos artísticos, avanzando en los modos y medios del lenguaje, cuya característica particular, es la forma geométrica como elemento.

2 DESARROLLO

En el Ateneo: “**Recursos para la clase de Matemática: Regletas de Cuisenaire**”, se trabajó con la versión analógica y digital del recurso, comparando las ventajas y/o limitaciones de cada versión. Se planteó la construcción del material manipulable para que cada participante elabore su propio juego de Regletas de Cuisenaire, para el desarrollo de las actividades encuadradas en dos secuencias didácticas.



Imagen 1

En la imagen 1 se puede observar una producción en la fase manipulativa, con el recurso analógico construido por los participantes, estudiantes del Profesorado para la Educación Primaria, graduados y docentes de Primaria.

Las secuencias didácticas se diseñaron para la 1° y la 2° o 3° Unidad Pedagógica de la Escuela Primaria. Los contenidos propuestos fueron noción de número, representaciones, propiedades, relaciones de orden, adición: definición, sentidos y propiedades; números pares e impares, números primos y compuestos, múltiplos y divisores.

Se seleccionó la herramienta *Números de colores*, cuya pantalla principal se puede visualizar en la imagen 2, como versión digital del recurso Regletas de Cuisenaire, teniendo en cuenta características como: accesibilidad, portabilidad, tipo de licencia, apariencia, diseño atractivo, organización, interactividad y entorno amigable (fácil navegación). Esta última es una característica primordial para un entorno de aprendizaje destinado a alumnos de la Escuela Primaria.



Imagen 2

Se plantearon actividades de exploración y familiarización, atendiendo características vinculadas al aspecto, organización, manejabilidad, categorías, contenidos, objetivos educativos y metodología, entre otros.

Desde el potencial pedagógico del recurso, se destacaron las distintas configuraciones posibles, que permiten definir variables didácticas, acordes a las necesidades de las actividades propuestas o del grupo de alumnos. Como se ilustra en la Imagen 3 las variables se asocian a trabajar con:

Regletas con/sin colores; Regletas con/sin divisiones por cada unidad; Regletas con/sin inclusión del valor numérico correspondiente a cada regleta, o cualquier combinación entre ellas.

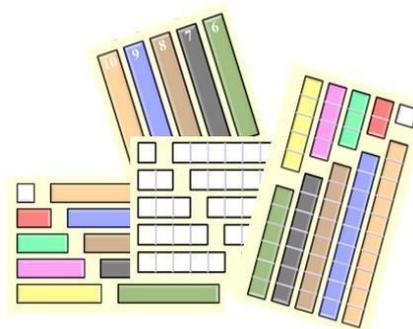


Imagen 3: Variantes de regletas

Respecto a la interactividad destacamos que permitió que los alumnos asuman una participación activa en todas y cada una de las actividades propuestas.

Los mecanismos de ensayo-acierto y ensayo-error, conjuntamente con la observación, análisis y comparación que inducen, serán los pilares fundamentales en los que se vaya sustentando el razonamiento matemático, que se pretende que los alumnos alcancen y consoliden con esta herramienta.

El recurso digital permite una transformación de las actividades manipulativas virtuales, en pensamiento, reflexión, representación, conceptualización y formación de esquemas mentales. Con la implementación de esta secuencia didáctica se tendió a que los participantes pudieran vivenciar que el niño aprende, construye y desarrolla pautas de pensamiento, por las que puede descubrir relaciones y construir significados relacionados con los números y las operaciones, múltiplos y divisores entre otros.

En el **Ateneo: “Recursos para la clase de Matemática: El lenguaje del azar”**. Se seleccionaron simuladores de lanzamientos de dados, como recursos digitales disponibles para dispositivos móviles. Previamente los participantes instalaron un simulador de lanzamiento de dados. El mismo fue empleado en la implementación de las actividades propuestas que se centraron en tres ejes de análisis:

1. *Probabilidad como objeto de conocimiento*

Con la realización de dos Juegos: *Suma par o impar* y *Producto par o impar*, definiendo de antemano la distribución de fichas verdes (pares) y rojas (impares), y a partir de una serie de interrogantes, como: ¿todos tienen la misma posibilidad de ganar? ¿Por qué? ¿Influye la selección de las fichas en el resultado del juego? ¿Cuál es la probabilidad de que la suma/producto sea par? y ¿cuál es la probabilidad de que la suma/producto sea impar? ¿Modificarían la distribución inicial de las fichas? ¿Por qué? se realizó una puesta en común, propiciando la elaboración conjunta de algunas conclusiones, teniendo en cuenta las similitudes y diferencias entre los juegos *Suma/Producto par o impar* y analizando cómo registrar los datos recabados a partir de los juegos: tablas, cuadros de doble entrada y diagramas de árbol, que permiten el cálculo de la probabilidad teórica y experimental. Se determinaron la cantidad de casos posibles y favorables a cada suceso (suma/producto par, suma/producto impar) aludiendo al significado laplaciano de la probabilidad; se calculó la probabilidad experimental a partir del registro de los resultados obtenidos, involucrando las

frecuencias absolutas y relativas, poniendo de manifiesto el significado frecuencial de la probabilidad.

2. Juegos de Probabilidad con recursos digitales

Los mismos juegos se desarrollaron con las aplicaciones seleccionadas, instaladas y exploradas previamente por los participantes. Cada grupo tuvo asignado un tipo de dado en particular (variando la cantidad de caras) empleando dados distinguibles. Los interrogantes planteados fueron: ¿pudieron trabajar con los dados asignados? ¿Por qué? Se analizaron las posibilidades y limitaciones de las distintas aplicaciones empleadas, en donde surgió la posibilidad o no de configurar la cantidad de caras de los dados, la cantidad de dados y la diferenciación/distinción de los mismos. Algunos grupos plantearon la necesidad de cambiar la aplicación para poder jugar, e incluso propusieron la posibilidad de tirar primero un dado y luego otro para poder distinguirlos, debido a que la aplicación no permitía dicha configuración.

Luego se trabajó con la aplicación *Dados personalizados* imagen 4, propuesta desde el equipo docente. Se plantearon los siguientes interrogantes: ¿habrá algún cambio en las condiciones de los dos juegos previos, si tenemos la posibilidad de modificar los valores de las caras de los dados? ¿Qué valores le asignarías a las distintas caras? ¿Por qué? ¿Se podrá repetir algún valor? ¿La aplicación lo permite?

La selección de esta aplicación, con la limitación de solamente trabajar con dados de seis caras, tuvo la intencionalidad didáctica de habilitar la noción de *sesgo*.



Imagen 4: Dados personalizados

Se compararon las distintas aplicaciones que simulan lanzamientos de dados, analizando los siguientes parámetros: tipo de licencia, entorno/apariencia/lanzamiento, personalización de aspectos, cantidad de dados, cantidad de caras, personalización de valores de las caras,

visualización/historial, otros. Luego del trabajo de los participantes se incluyó el parámetro: on line/off line, considerando la importancia de poder acceder a las aplicaciones sin tener que depender de la conexión a internet, si bien las aplicaciones en línea no son desestimadas, al momento de utilizarlas dentro del salón de clases, debemos tener otras opciones para sortear el posible imprevisto de no tener conexión a internet.

3 La probabilidad como objeto de enseñanza

Por último se analizaron didácticamente fragmentos de Episodios de Aula. La propuesta fue evaluar las posibilidades y limitaciones de los recursos analógicos y digitales, en el contexto del episodio. Las nociones que permitían abordar estos Episodios fueron: equiprobabilidad de los sucesos producto par/impar; probabilidad como estrategia ganadora y sesgo.

A partir de los juegos propuestos se realizaron los cálculos de la probabilidad teórica y experimental; se manifestó la coexistencia de los significados¹ laplacianos y experimental de la Probabilidad.

Ateneo: “Recursos para la clase de Matemática: Tangram: desde una perspectiva didáctica y plástica”. Nuevamente se trabajó con la versión analógica y digital del recurso, comparando las ventajas y/o limitaciones de cada versión.

En la imagen 5 se puede observar el proceso de construcción del recurso analógico, a partir de instrucciones de dobleces y cortes, se identificaron las figuras geométricas que lo conforman.

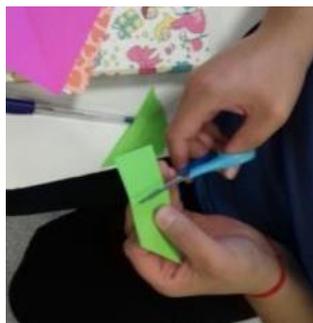


Imagen 5: proceso de construcción del recurso Tangram

Posteriormente se trabajó con una versión digital, la aplicación Tangram HD, para Android, y que en la Imagen 6 podemos visualizar capturas de pantalla de la aplicación.

¹ Alsina, Vázquez Ortíz (2015)

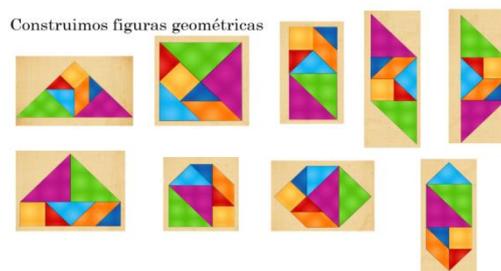


Imagen 6: capturas de pantalla de la aplicación Tangram HD

Se realizó un análisis comparativo de aplicaciones con parámetros como: Accesibilidad (on line/off line), compatibilidad (Windows/Android/IOS/Linux), tipo de licencia (pago/gratuito), entorno amigable (si/no – guía de uso o manual de usuario), uso – manejabilidad (motricidad, nivel de precisión), validación (automática/manual), selección de figuras (libre/secuencial), apariencia personalización (configuración de sonido, color, temporizador), posibilidad de seleccionar polígonos simples y compuestos, publicidad (posibilidad de deshabilitarla), idioma.

Consecutivamente se trabajó la “geometrización del arte”, teniendo como objetivo el conocer/reconocer el uso del elemento forma, y en este caso particular la forma geométrica, en el lenguaje plástico visual. Se abordaron movimientos artísticos del Siglo XX como el grupo Madi y los artistas Lozza, Kosice y Pettoruti en su etapa cubista, entre otros. Para las producciones artísticas de los participantes se tuvo en cuenta la incorporación de variantes del recurso, cuyas piezas tienen lados curvos, como el Cardio tangram, Tangram circular y Ovo Tangram. Así se lograban ampliar las posibilidades lúdicas y creativas de los recursos.

3 CONSIDERACIONES FINALES

El uso de las herramientas digitales planteadas como soporte, para lograr un mejor entendimiento de los conceptos matemáticos y los procesos que conllevan la enseñanza de la misma, permiten la construcción de propuestas didácticas enriquecidas que puedan acercarnos de modos más significativos a las finalidades educativas. La selección y el análisis de recursos disponibles deben realizarse con criterios claros, pertinentes y relevantes para que éstos respondan a los intereses del docente, los objetivos propuestos y las características de los usuarios. La inclusión de las TIC no tiene por fin hacer divertido el aprendizaje, sino acercarse a los intereses de los destinatarios, favorecer la labor docente y hacer más significativos los procesos de construcción de los conocimientos escolares.

En palabras de Maggio (2012) *“Dado que las nuevas tecnologías atraviesan las formas en que el conocimiento se construye en la actualidad en todas sus versiones, disciplinares y no disciplinares, la idea de inclusión genuina reconoce estos atravesamientos, busca entenderlos y recuperarlos a la hora de concebir propuestas didácticas”*. Coincidentes con esta línea, desde la planificación de los Ateneos asumimos el compromiso que tenemos, como Docentes/Investigadores, de reconocer estos atravesamientos y entenderlos en profundidad, para generar prácticas de la enseñanza que favorezcan: aprendizajes valiosos y perdurables. Las experiencias desarrolladas posibilitaron reflexionar acerca de la propia práctica matemática y la práctica matemática escolar, que se favorece u obstaculiza a partir de una situación didáctica particular. La concepción de la Matemática y del hacer Matemática guía la forma en que plantemos su enseñanza.

A modo de cierre, se espera con esta Comunicación aportar al desarrollo de prácticas docentes que pongan en perspectiva la recuperación de saberes, la genuina utilización de las TIC y la interdisciplinariedad de los conocimientos escolares, permitiendo ver, crear, diseñar instancias educativas integrales y adecuadas al contexto, que recuperen el trabajo colaborativo y la profesionalización del rol docente.

REFERENCIAS

Alsina, Vásquez Ortiz (2015) La enseñanza de la probabilidad en Educación Primaria: el currículo vs el libro de texto. Comunicación realizada en el 17 Jornadas sobre el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas. Julio 2015. Cartagena. [en línea] Disponible en: <http://17jaem.semrm.com> (Consultado el 20 de septiembre de 2017)

Maggio, M. (2012). Enriquecer la enseñanza. Los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad. B