

# Ludymat: un intento de motivación por las matemáticas mediante el juego

EUGENIO M. FEDRIANI MARTEL<sup>1</sup>,  
ANTONIO Á. FERNÁNDEZ,  
AURELIO D. JIMÉNEZ Y MANUEL OJEDA

Uno de los aspectos clave para lograr el aprendizaje efectivo de las matemáticas es la motivación de los estudiantes y la mejor forma de conectar con su interés es utilizar recursos didácticos como: tecnologías de la información y la comunicación, aplicaciones de la materia presentada, propuestas que supongan un reto o desafío, sorpresas en los momentos más adecuados y el juego. Por eso, el objetivo principal de este artículo es introducir un juego que ha demostrado ser útil en el aula de matemáticas, probablemente porque sirve para que los alumnos relacionen la asignatura con algo divertido.

*Palabras clave:* innovación didáctica, aritmética, funciones, destrezas, secundaria.

## **Ludymat: an Attempt for Motivating the Study of Mathematics through a Game**

One of the major aspects in the learning of mathematics is the students' motivation, and the best ways to connect with the students' interests include ideas such as: communication technologies, usefulness of applications, challenging proposals, surprises in proper moments, and games. Hence, the main aim of this paper is the introduction of a specific game which has shown to be useful in the mathematics classroom since it provides a relation between subject and fun.

*Key words:* innovation, arithmetic, functions, skills, secondary education.

En el octavo Congreso Internacional de Educación Matemática (ICME8), celebrado en Sevilla en julio de 1996, se presentó un juego ideado por los profesores Eugenio Fedriani Marfín, Aurelio Jiménez Alarcón y Eugenio M. Fedriani Martel. Denominado por sus autores como *LUDyMAT*, el juego fue experimentado en el *I.E.S. Hermanos Machado de Montequinto* (en el municipio de Dos Hermanas, Sevilla), antes y después del ICME8, contando también con la colaboración de los profesores Antonio Fernández Portero y Manuel Ojeda Vizcáino. Además de ser muy favorablemente recibido por los estudiantes que lo probaron, los docentes comprobaron en su día una mejora sensible por parte de sus alumnos en las competencias de cálculo mental, razonamiento lógico y expresión matemática, entre otras. Estas características provocaron que numerosos participantes del ICME8 solicitaran a los autores que les hicieran llegar por algún medio los recursos necesarios para utilizar el *LUDyMAT* en el aula.

En primera instancia, los autores trataron de distribuir el juego a través de una conocida marca de juegos didácticos, pero su estrategia corporativa en aquel momento no acompañó a los intereses altruistas de los autores. La Sociedad Andaluza de

MARZO  
2013

Educación Matemática «Thales», en vista del interés suscitado por este trabajo durante el Congreso, sugirió a los autores su publicación a través de la revista *Suma*, incluyendo las bases del juego y una colección de las tarjetas que permiten su práctica.

Sin embargo, una serie de desafortunados acontecimientos, incluyendo el fallecimiento de Eugenio Fedriani Marfín el 4 de marzo de 1997, impidió que esta propuesta didáctica se difundiera. Ahora, 15 años después, este artículo pretende servir de homenaje a aquel brillante docente, cuyas originales ideas didácticas siguen vivas en el desempeño de sus compañeros y de muchos de sus alumnos, hoy profesores de Matemáticas.

## Introducción

En general, el juego puede favorecer el desarrollo intelectual de los niños y adolescentes, así que es un elemento digno de tener en cuenta en el proceso de aprendizaje de una materia que suele ser criticada en diversos ámbitos por su dificultad y aridez. Consecuentemente, numerosos docentes han procurado introducir la componente lúdica en el aula; un ejemplo puede encontrarse en Corbalán (1994), mientras que en Coronilla et al. (2005) se puede consultar una breve explicación acerca de la importancia histórica del juego en la Matemática.

Numerosas son las virtudes del juego que pueden servir para potenciar la enseñanza en general. Por ejemplo, como herramienta para la motivación, para enlazar diversión y aprendizaje, para reforzar lo aprendido, para facilitar la evaluación, etc. Obviamente, esta herramienta también tiene sus riesgos; además, no existen recetas universalmente válidas para enseñar matemáticas, pero lo que sí queda claro para los entendidos es que resulta conveniente tratar de estimular continuamente y de una forma variada al alumno para mejorar su interés y su rendimiento (NCTM, 2003).

Como decíamos, no hay una única forma de estimular a los estudiantes; ni siquiera es posible establecer un

...solucionar un ejercicio correctamente significa utilizar todos los elementos y operaciones aportados (una sola vez cada uno de ellos) y obtener el resultado solicitado.

orden idóneo a priori de aplicación de las metodologías didácticas. Sin embargo, sí conviene que el docente tenga suficientes recursos para adecuarse a la evolución del aprendizaje de sus

alumnos; por muy atractivo que resulte un recurso, no es positivo abusar de él (Grupo Alquerque de Sevilla, 2011).

La utilidad de los juegos no se limita a las clases de matemáticas en los diferentes niveles educativos. Hay incluso juegos que pueden ser utilizados para enseñar a «pensar» de una forma lógica a un ordenador (Coronilla et al., 2005) y otros que pueden servir para prevenir el envejecimiento cerebral en adultos y ancianos.

En lo que respecta a la docencia de las Matemáticas, nos vamos a fijar especialmente en las dificultades en el aprendizaje asociadas a la aritmética básica (en el caso de los niños) y a la teoría de funciones reales de variable real (en el caso de los adolescentes). Es relativamente habitual el uso de juegos para potenciar el aprendizaje de la Aritmética en Primaria, con diferentes niveles de profundidad y de pretensión. Al mismo tiempo, la idea de trabajar el concepto de función mediante juegos es algo que resulta también natural.

Así, por ejemplo, el Grupo Alquerque de Sevilla (2011) propuso un juego de cartas para relacionar funciones y gráficas. En el caso que aquí se presenta, como se verá, no se tratará de comprender el concepto de gráfica, sino el de la propia definición de función real de variable real y el de valor numérico del álgebra de funciones.

Como se explicará enseguida, *LUDyMAT* es un juego que pretende servir como instrumento para la adquisición de destrezas de cálculo de estudiantes de diversos niveles de conocimiento. Dicho juego se puede

46  
SUMA 72



practicar en varios grados de dificultad y en tres modalidades fundamentales:

- A) «A número de aciertos», sin límite de tiempo.
- B) «A tiempo total», con un cronómetro.
- C) «A tiempo de penalizaciones», con un reloj de ajedrez.

Los primeros niveles del juego se refieren al cálculo con números y procuran un mayor dominio del empleo de las operaciones aritméticas: suma (en las tarjetas, +), diferencia (−), multiplicación (X), división ( $\div$ ), potenciación ( $\uparrow$ ), radicación ( $\sqrt{\quad}$ ) y logaritimación (*log*) con números naturales, enteros, racionales y reales. Los últimos niveles se refieren al cálculo con funciones y utilizan el cálculo de valores numéricos, la suma (+), diferencia (−), producto (X), cociente ( $\div$ ), composición de funciones (o), la función inversa (*inv*) y la derivación ( $d/dx$ ). En general, la introducción de operaciones se hace de forma paulatina al pasar de un nivel a otro, al tiempo que se incrementa la dificultad de los ejercicios que se proponen a los jugadores. Téngase en cuenta que se utilizan los signos habituales para operar números y funciones, aunque estos pudieran conllevar alguna confusión o dificultad conceptual añadida que, en cualquier caso, los estudiantes deben afrontar en algún momento de su formación matemática básica.

Por medio del presente artículo invitamos a todos los lectores a utilizar este sencillo e interesante juego en sus diferentes modalidades, en el aula o fuera de ella; sus dificultades o dudas, si surgieran, podrían ser planteadas a los autores por correo electrónico. El resto de este documento consta de tres secciones: en la siguiente, se explican las instrucciones más elementales para jugar; posteriormente, se incluyen algunas ideas sobre su utilización en el aula; y finalmente, se recogen algunas conclusiones.

## Bases del juego

*LUDyMAT* es un juego para ser practicado por dos contendientes (individuos o equipos de dos a cinco miembros) sin límites de edad, aunque en cada nivel se requiere el conocimiento de determinados conceptos matemáticos.

Cada enfrentamiento será presidido por un árbitro o moderador que propondrá simultáneamente el mismo ejercicio a ambos equipos participantes. En cada ejercicio (impreso en una tarjeta o carta) se solicita a los participantes que encuentren el orden correcto en el que los elementos y las operaciones que aparecen en la tarjeta producirán el resultado esperado, que también aparece en la tarjeta. Es decir, solucionar un ejercicio correctamente significa utilizar todos los elementos y operaciones aportados (una sola vez cada uno de ellos) y obtener el resultado solicitado. El árbitro conocerá y validará las soluciones de cada equipo a la prueba propuesta.

Como ya se ha dicho, el juego se puede practicar en tres modalidades, que se describen brevemente:

A) El árbitro toma del mazo de cartas un número impar de ellas (del nivel elegido) y va proponiendo ejercicios hasta que se acaben las cartas. Quien resuelve primero y correctamente un ejercicio se queda con la correspondiente carta y el equipo que tiene más cartas al final es el vencedor.

B) Se acuerda de antemano el tiempo que va a durar un enfrentamiento y se coloca sobre la mesa cierto número de cartas. Cada equipo va resolviendo ejercicios cuyas soluciones se comprueban al terminar el plazo acordado. Gana el equipo que tiene mayor número de ejercicios bien resueltos. En esta modalidad no es imprescindible la existencia de un moderador.

C) Se utiliza un reloj de doble esfera (reloj de ajedrez) o dos cronómetros de cuenta atrás, para medir las diferencias entre los tiempos que utiliza un equipo y otro en resolver los ejercicios, de la manera siguiente. El árbitro propone a los dos equipos simultáneamente un ejercicio; una vez resuelto por uno de ellos y aceptada por aquél la solución, un miembro del este equipo pondrá en marcha el reloj



del equipo oponente. Éste detendrá su reloj cuando consiga resolver también la prueba. Si la solución no es correcta, el moderador le dará otra oportunidad poniendo previamente en marcha su reloj. Resuelto un ejercicio por ambos contendientes, el árbitro propondrá otro. El encuentro se acabará cuando uno de los equipos agote el tiempo que tenía asignado, por ejemplo, 10 minutos.

En los casos que los docentes estimaran apropiados, el uso de calculadoras u ordenadores también sería viable para la resolución de las cuestiones de mayor dificultad.

### Orientaciones didácticas

Puesto que *LUDyMAT*, como se indicó en la presentación, fue concebido con una clara finalidad didáctica, para hacer más provechosa su utilización queremos hacer las siguientes puntualizaciones y recomendaciones:

La modalidad B puede usarse para varios equipos a la vez, o incluso individualmente por todos los alumnos de un aula. En tal caso, recomendamos un proyector de pantalla (cañón) para reemplazar el proyector de opacos que los autores recomendaban en 1997 para presentar simultáneamente cuatro o seis cartas.

En la modalidad C ninguno de los equipos ha perdido el encuentro hasta la finalización del mismo, puesto que siempre es posible que el contrario agote su tiempo en el ejercicio siguiente. Este hecho hace especialmente atractiva esta modalidad, pero presenta la dificultad de que no se sabe a priori la duración total del encuentro. Nos parece adecuada para organizar competiciones de *LUDyMAT* como actividad extraescolar, por ejemplo, en jornadas culturales. En ese caso, sería conveniente haber iniciado a los alumnos en la práctica del juego, al menos, durante una o dos horas antes de la competición.

Después de utilizar el juego durante algún tiempo, se puede invitar a los participantes a fabricar sus propias tarjetas que, unidas a las de otro equipo, pueden dar lugar a un interesante enfrentamiento entre ellos.

Las tarjetas de *LUDyMAT* pueden ser utilizadas por el profesorado como un instrumento de evaluación, siguiendo, por ejemplo, la sugerencia anteriormente señalada para la modalidad B. Indicando la «solución» y pidiendo la «respuesta», podemos disponer de una colección de ejercicios de «objetivos mínimos».

Generalmente, los jugadores solo utilizarán papel y bolígrafo para hacer sus anotaciones y ensayos; sin embargo, como se comentó anteriormente, puede autorizarse, en determinados encuentros, el uso de calculadoras científicas u ordenadores. En la modalidad C, por ejemplo, cabe la posibilidad de usar una sola calculadora que será empleada, alternativamente en cada ejercicio, por uno u otro equipo. En este caso, se sortearía qué equipo podría utilizar la calculadora en el primer ejercicio.

A continuación se recogen un par de ejemplos de tarjetas. Aunque, por supuesto, cada docente puede diseñar las suyas propias. Algunos modelos más pueden descargarse en formato electrónico de:

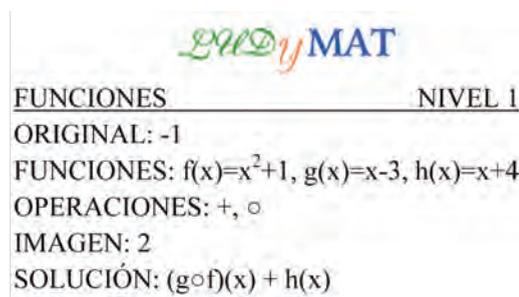
[http://revistasuma.es/IMG/pdf/72/ludymat\\_bases\\_tarjetas\\_soluciones.pdf](http://revistasuma.es/IMG/pdf/72/ludymat_bases_tarjetas_soluciones.pdf)

Dichas tarjetas están preparadas para su impresión a doble cara, con lo que las soluciones a cada ejercicio propuesto en el anverso estarían en el reverso de la tarjeta (también denominada carta o ficha).

<i>LUDyMAT</i>	
NÚMEROS	NIVEL 1
DATOS: 1, 2, 3, 4	
OPERACIONES: +, -, ×	
RESPUESTA: 5	
SOLUCIÓN: $(1+2) \times 3 - 4$	

Una ficha de *LUDyMAT* sobre números

El ejemplo anterior pertenece al nivel más sencillo de la categoría de números; el siguiente, es del nivel más sencillo de la categoría de funciones.



Una ficha de LUDyMAT sobre funciones

## Conclusiones

El sencillo juego que aquí se presenta está dirigido a personas de edades variadas (también los adultos), pero fue inicialmente pensado para niños y adolescentes: en el caso de los primeros, cuando estuvieran adquiriendo soltura en el manejo de las operaciones aritméticas básicas, algo con indudables beneficios formativos (aunque sea discutido qué nivel de destreza es necesario o conveniente alcanzar en cada etapa); en los segundos, cuando intentan entender las operaciones entre funciones y el concepto de valor numérico.

Hay quienes piensan que las operaciones aritméticas y el álgebra de funciones no son de suficiente interés pedagógico, pero hay varias cuestiones que subyacen en los procesos mentales responsables del éxito en las actividades que se proponen; y a veces es conveniente ser conscientes del tipo de competencias que se están potenciando. Pongamos un ejemplo: Molina (2010) basa

su investigación en las dificultades de los alumnos de Primaria y Secundaria en el aprendizaje de la Aritmética y el Álgebra; posteriormente, defiende el enfoque estructural frente al enfoque procedimental. Precisamente, el LUDyMAT se fundamenta en dicho enfoque estructural y lo favorece.

Además de lo comentado anteriormente, en este artículo se ofrece una herramienta lúdica para aproximar al alumno a las Matemáticas, lo cual puede tener valor en sí mismo. Simultáneamente, se trata de aprovechar de forma positiva la competitividad que los alumnos poseen de manera natural. Por si fuera poco, con el LUDyMAT es posible demostrarles que la aritmética y el razonamiento matemático pueden ser hasta divertidos. Al mismo tiempo, se les hace ver la importancia de dominar las reglas básicas de la notación matemática y se les ayuda a darse cuenta de que la práctica también sirve para aprender, como ocurre en cualquier juego educativo.

## Referencias bibliográficas

- CORBALÁN, F. (1994), *Juegos matemáticos para secundaria y bachillerato*, Síntesis, Madrid.
- CORONILLA, S., E. M. FEDRIANI y J. TRUJILLO (2005), «Posibilidades didácticas del juego de las tres en raya», *Epsilon*, 63, vol. 21(3), 29-338.
- GRUPO ALQUERQUE DE SEVILLA (2011), «Baraja de funciones», *Suma*, 68, 57-60.
- MOLINA, M. (2010), «Una visión estructural del trabajo con expresiones aritméticas y algebraicas», *Suma*, 65, 7-15.
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS (2003), *Principios y estándares para la Educación Matemática*, SAEM Thales, Sevilla.

EUGENIO M. FEDRIANI MARTEL  
 Universidad Pablo de Olavide (Sevilla)  
 <efedmar@upo.es>

ANTONIO Á. FERNÁNDEZ PORTERO  
 AURELIO D. JIMÉNEZ ALARCÓN  
 MANUEL OJEDA VIZCAÍNO  
 IES Hermanos Machado (Sevilla)

1 Eugenio M. Fedriani Martín es hijo de Eugenio Fedriani Martín, ya fallecido, coautor del juego presentado

aquí y a quien, con la publicación de este trabajo, sus autores quieren rendir un merecido y sentido reconocimiento.