



CienciAmérica: Revista de Divulgación Científica de la  
Universidad Tecnológica Indoamérica

ISSN: 1390-9592

ISSN: 1390-681X

cienciamerica@uti.edu.ec

Universidad Tecnológica Indoamérica

Ecuador

Medina1, Niorka; Delgado, José

**EL CRUCIGRAMA COMO ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA  
Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA UNIVERSITARIA**

CienciAmérica: Revista de Divulgación Científica de la  
Universidad Tecnológica Indoamérica, vol. 9, núm. 1, 2020, -Junio  
Universidad Tecnológica Indoamérica  
Ecuador

- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

---

# EL CRUCIGRAMA COMO ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA UNIVERSITARIA

*The crossword puzzle as a strategy for the teaching and learning of  
university mathematic*

*Palavras cruzadas como estratégia para o ensino e aprendizagem  
da matemática universitária*

---

Niorka Medina<sup>1</sup>  & José Delgado<sup>2</sup> 

<sup>1</sup> Facultad de Ingeniería. Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela.  
niorkamedina@gmail.com

<sup>2</sup> Departamento de Química y Ciencias Exactas. Universidad Técnica Particular de  
Loja. Loja-Ecuador. jrdelgado66@utpl.edu.ec

Fecha de recepción: 22 de septiembre de 2019.

Fecha de aceptación: 21 de enero de 2020

## RESUMEN

**INTRODUCCIÓN.** Actualmente, se exige que las clases de la matemática universitaria sean dinámicas y creativas; para ello los crucigramas representan una buena alternativa que fomente el aprendizaje significativo así como la motivación en el estudiante. **OBJETIVO.** Analizar el uso del crucigrama para la enseñanza y aprendizaje de la asignatura Fundamentos Matemáticos en estudiantes universitarios. **MÉTODO.** Se enmarcó en una metodología cuantitativa, de tipo descriptivo, con un diseño de investigación de campo, transversal. La muestra fue de 36 estudiantes y los instrumentos fueron tres crucigramas y una encuesta de satisfacción aplicada a los estudiantes. **RESULTADOS.** Un alto porcentaje de respuestas en los crucigramas fueron correctas, las notas obtenidas en los crucigramas fueron satisfactorias, el aporte del crucigrama como estrategia didáctica resultó sobresaliente distinguiéndose principalmente en el desarrollo de habilidades. **DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.** El crucigrama representó una herramienta didáctica eficaz y valiosa para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de contenidos matemáticos y así promover el aprendizaje significativo en estudiantes universitarios. Asimismo, brinda información útil para el desarrollo y promoción de estrategias didácticas que ayuden a mejorar el rendimiento académico y se sugiere realizar estudios sobre este tipo de herramientas pedagógicas en otras asignaturas pertenecientes o no al campo matemático.

---

**Palabras clave:** lúdica, crucigrama, matemática, aprendizaje, universitarios

---

Medina Cepeda & Delgado Fernández. El crucigrama para la enseñanza de la matemática.

<http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i1.243>

Enero – Junio 2020

## ABSTRACT

**INTRODUCTION.** Currently, university mathematics classes are required to be dynamic and creative; For this, crosswords represent a good alternative that encourages meaningful learning as well as motivation in the student. **OBJECTIVE.** Analyze the use of the crossword puzzle for the teaching and learning of the Mathematical Foundations subject in university students. **METHOD.** It was framed in a quantitative methodology, descriptive, with a cross-sectional field research design. The population was 36 students and the instruments were three crosswords and a satisfaction survey applied to the students. **RESULTS.** A high percentage of answers in the crosswords were correct, the marks obtained in the crosswords were satisfactory, the contribution of the crossword puzzle as a didactic strategy was outstanding, being distinguished mainly in the development of skills. **DISCUSSION AND CONCLUSIONS.** The crossword puzzle represented an effective and valuable teaching tool to facilitate the teaching process of learning mathematical content and thus promote meaningful learning in university students. It also provides useful information for the development and promotion of teaching strategies that help improve academic performance and it is suggested to conduct studies on this type of pedagogical tools in other subjects belonging or not to the mathematical field.

**Keywords:** playful, crossword puzzle, math, learning, University.

## RESUMO

**INTRODUÇÃO** Atualmente, as aulas universitárias de matemática precisam ser dinâmicas e criativas; Para isso, as palavras cruzadas representam uma boa alternativa que incentiva a aprendizagem significativa e a motivação do aluno. **OBJETIVO:** Análise do uso das palavras cruzadas para o ensino e aprendizado da disciplina Fundamentos da Matemática em estudantes universitários. **MÉTODO:** Foi enquadrado em metodologia quantitativa, descritiva, com delineamento de pesquisa de campo transversal. A população era de 36 estudantes e os instrumentos eram três palavras cruzadas e uma pesquisa de satisfação aplicada aos estudantes. **RESULTADOS:** Um alto percentual de respostas nas palavras cruzadas estava correto, as notas obtidas nas palavras cruzadas foram satisfatórias, destacou-se a contribuição do jogo de palavras cruzadas como estratégia didática, destacando-se, principalmente, no desenvolvimento de habilidades. **DISCUSSÃO E CONCLUSÕES:** O jogo de palavras cruzadas representou uma ferramenta de ensino eficaz e valiosa para facilitar o processo de ensino de aprendizagem de conteúdo matemático e, assim, promover aprendizagem significativa em estudantes universitários. Ela também fornece informações úteis para o desenvolvimento e promoção de estratégias de ensino que ajudam a melhorar o desempenho acadêmico e sugere-se a realização de estudos sobre esse tipo de ferramenta pedagógica em outras disciplinas pertencentes ou não ao campo matemático.

**Palavras-chave:** Lúdica, Palavras Cruzadas, Matemática, Aprendizagem, Universidade.

## INTRODUCCIÓN

Las clases tradicionales son muy comunes en las aulas universitarias y, a pesar de que la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) está esforzándose en utilizar novedosas e ingeniosas estrategias de enseñanza y aprendizaje, no siempre se escapa de esa realidad marcando una contradicción con el perfil de cualquier egresado universitario, quien busca desarrollar sus habilidades creativas para lograr un óptimo desempeño profesional. Por tal motivo, se requiere plantear nuevas estrategias metodológicas ya que cuando los tópicos en clases no son explicados de una manera creativa y dinámica, el estudiante tiene la percepción de un ambiente de aprendizaje monótono, aburrido y tedioso; causando una desmotivación, que pudiera traer como posible consecuencia la deserción en la materia [1].

En consecuencia, el profesor universitario tiene un inmenso reto “CAUTIVAR al estudiante” [2, p.13], específicamente en asignaturas relacionadas con el campo de la matemática como lo es Fundamentos Matemáticos. Considerando que el actual estudiante universitario está rodeado e inmerso en un gran avance de la tecnología, y de lo atractivas que le resultan; se requiere idear estrategias de enseñanza aprendizaje que causen ese impacto en ellos, en el cual se involucren herramientas tecnológicas y la creatividad del estudiante, para lograr aprendizajes significativos mediante su motivación y participación activa.

Ahora bien, según Encina [3] aprender significativamente no asegura ni es sinónimo que el aprendizaje sea correcto. Sin embargo, aclara que son muchos los beneficios de este tipo de aprendizaje ya que se basa en la comprensión de lo aprendido y su paso a escenarios de aprendizaje nuevos para el aprendiz, en los que puede obtener una mayor retención, incluso una oportunidad para reaprender lo que desafortunadamente ha olvidado. De hecho, Medina [4] opina que con el aprendizaje significativo el alumno logra relacionar sus conocimientos previos con su estructura cognoscitiva, evitando un aprendizaje memorístico, fundamentados en procedimientos mecánicos y carentes de significado.

Bajo estas circunstancias, el profesor de un curso de matemática universitaria debe preocuparse en la forma en que sus estudiantes podrán relacionar o anclar sus conocimientos previos con los nuevos por adquirir, desde un punto de vista significativo, para lograr mantenerlos en su memoria a largo plazo y puedan aplicarlos en el momento en el que lo requiera -sea en un corto, mediano o largo plazo- [5]. Con el objeto de alcanzar tal meta, se necesitarán utilizar estrategias de enseñanza aprendizaje planificadas y diseñadas para tal fin.

Entre las estrategias para dinamizar las clases de matemática, en cualquier nivel educativo, se encuentran las estrategias lúdicas; es decir estrategias basadas en el juego. Son diversas las investigaciones que lo evidencian así para Aristizábal, Colorado y Gutiérrez [6] el juego generó resultados significativos en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes; siendo el profesor el responsable de realizar cambios en su pedagogía para que el estudiante capte las definiciones y sienta el significado de la matemática y, es el estudiante el protagonista de su propio proceso

de aprendizaje. Según esta experiencia, el juego matemático facilita el razonamiento, se apropia del lenguaje, del significado de los tópicos matemáticos y su relación con otros conceptos que forman una cadena o ciclo que consolidan un conocimiento más permanente y sólido.

Por otro lado, los juegos facilitan a los profesores realizar evaluaciones con diversos criterios que incluyen el conocimiento adquirido, la participación en el aula, el reforzamiento de ciertos tópicos, entre otros. Con el juego se despierta la motivación en el estudiante la cual incluye sensaciones como deseos, tensiones, incomodidades y expectativas, representando parte de los requisitos requeridos para el aprendizaje y el motor del mismo [2].

De hecho, para llevar a cabo el proceso del aprendizaje significativo hace falta realizar una serie de acciones y/o cogniciones llamadas dimensiones del aprendizaje significativo, pues con ellas el estudiante estará motivado, comprenderá el material de estudio, verá la funcionalidad del nuevo conocimiento, tendrá una participación activa en su aprendizaje y establecerá la relación o conexión de esta nueva información con la vida real [7].

De igual modo, no hay que olvidarse de la tan eminente presencia de la tecnología en la rutina del estudiante actual, ya que representa una gran ayuda y obliga al docente universitario a actualizar sus estrategias metodológicas debido a la diversidad de herramientas ofrecidas por la web. Por tanto, las tecnologías ofrecen una diversidad de materiales y contenidos publicados de fácil acceso tanto para estudiantes como para profesores universitarios, y muchos de ellos se basan en actividades interactivas convirtiendo lo difícil en entretenido, mediante juegos tan tradicionales como los crucigramas [8].

De allí que las tecnologías representen instrumentos de apoyo para el logro de las llamadas dimensiones del aprendizaje significativo, que faciliten al estudiante alcanzar un alto grado de aprendizaje, asumiendo un papel de mediador entre la enseñanza y el aprendizaje, ofreciendo recursos de estudio más interesantes que estimulen su curiosidad. Por tanto, estas herramientas tecnológicas pueden convertirse en catalizadoras de transformaciones entre la información ya conocida por el estudiante y la nueva por ser impartida [7].

Sin duda alguna, el desarrollo de habilidades como la resolución de problemas, razonamiento y reflexión, pensamiento crítico; propias del estudio del área de la matemática, se fortalecen en entornos virtuales debido a la interacción social que se genera al realizar un trabajo colaborativo en línea y que facilita la construcción del conocimiento [9]. En consecuencia, han surgido nuevos entornos de aprendizaje que refuerzan la formación virtual como: el aprendizaje móvil, “flipped classroom”, cursos abiertos en línea y el aprendizaje basado en el juego, entre otros.

De esta manera, el juego tiene una gran capacidad pedagógica y representa una herramienta esencial que facilita el aprendizaje significativo, generando la motivación en el estudiante y estimulando el aprendizaje sin darse cuenta [10]; así juegos como los pasatiempos suelen ser una experiencia interesante y atrayente, con los que se desarrollan habilidades cognitivas a través de la participación activa,

lográndose altos niveles de comprensión, siendo utilizados por los profesores como instrumentos de apoyo pedagógico para reforzar tanto conceptos teóricos como sus aplicaciones. Asimismo, Bastardo y Guerra [11] concluyeron en su estudio que el uso de la actividad lúdica como estrategia en el proceso de enseñanza y aprendizaje en matemática universitaria mejora el razonamiento permitiendo al estudiante ordenar los significados de manera coherente y comprensible, desarrollando habilidades cognitivas de orden superior rompiendo ese rechazo por asignaturas relacionadas con el campo de matemática.

Considerando la literatura estudiada, se observa que una de las actividades lúdicas mayormente utilizada para el aprendizaje significativo es el crucigrama. Esta premisa se evidencia en investigaciones como la presentada por Olivares et al. [12] quienes destacan que los crucigramas contribuyen a mejorar el desempeño académico, estimular al cerebro, desarrollar habilidades para la toma de decisiones y capacidad de análisis, promover la concentración, el entretenimiento, la creatividad, entre otras. Para Zaragoza et al. [13], al utilizar estas estrategias basadas en juegos los estudiantes alcanzaron un mayor entendimiento y significación de los aprendizajes. Ahora bien, según lo expuesto en [14], [15] estos instrumentos sirven para la retroalimentación de lo ya aprendido y para reconocer aquellos tópicos que demandan una mayor perseverancia y empeño al momento de estudiar, al mismo tiempo ofrecen -tanto a los profesores como a los estudiantes- elementos para recrear, fortalecer y complementar los conceptos explicados en una clase de forma enérgica y animada.

Para De Aquino [16, p.56] “los crucigramas, reglados para cada nivel, son un instrumento rentable didácticamente hablando”. No obstante, éstos no son muy utilizados en el ámbito universitario, asociado principalmente al carácter despectivo de ser una actividad lúdica y el juego pudiera ser interpretado como un aspecto no muy serio en este nivel educativo. “Las actividades lúdicas han sido poco contempladas en el nivel medio superior y superior. Para algunos, existe una clara línea divisoria entre la matemática “seria” y la matemática recreativa, línea completamente etérea para los amantes de las matemáticas” [17, p.116].

En La Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL), Provincia de Loja en Ecuador, se encuentra el área de Biológica y Biomédica a la que pertenece la sección departamental Fisicoquímica y Matemática, la asignatura Fundamentos Matemáticos, la cual es cursada por estudiantes del primer ciclo académico de diferentes titulaciones como componente obligatorio de su pensum de estudio. El promedio porcentual de estudiantes aplazados en esta asignatura en los últimos tres periodos académicos en la que se dictó, se incrementó de un 57.5% a un 65.5% de los estudiantes inscritos.

Bajo estas circunstancias, se podría considerar los dones que brinda la incorporación de las actividades lúdicas en la enseñanza de la matemática, relacionados con la ayuda que se le ofrece al estudiante a la hora de practicar conceptos matemáticos, logrando en él la motivación y compromiso requerido en pro de su propio proceso de aprendizaje [18]. Por tanto, al estudiante se le facilitará desarrollar el pensamiento creativo y crítico para lograr por vía propia caminos alternativos frente a ciertas situaciones problemáticas dentro y fuera del aula,

desarrollar y adquirir capacidades de razonamiento, abstracción, deducción, análisis, reflexión, comprensión de elementos cuantitativos y cualitativos.

Por otro lado, para implementar el crucigrama y con el propósito de generar un aprendizaje significativo, se aprovechan los beneficios de las herramientas didácticas virtuales pues existen una variedad de sitios web o plataformas que ofrecen estos servicios. En consecuencia, “el binomio lúdico-tecnología puede apoyar el desarrollo cognitivo de los estudiantes de cualquier nivel educativo. Es por ello, que se debe tomar en cuenta al momento de diseñar las actividades de aprendizaje en los cursos de matemáticas” [19, p.4].

Bajo este contexto, el profesor tiene la responsabilidad de planificar actividades que fomenten el aprendizaje significativo. Considerando para ello, el acceso a recursos didácticos que faciliten la exploración y construcción de nuevos conocimientos, que fomenten habilidades y destrezas. Para tal motivo, emplear las tecnologías para organizar y generar aprendizaje significativo en los estudiantes debería ser uno de los retos académicos en los que se enfoque el docente universitario, aprovechando las bondades de tales herramientas [7].

Todo lo anteriormente expuesto, supone lo elemental y primordial que es la búsqueda de nuevas alternativas metodológicas, que faciliten la explicación y comprensión de conceptos matemáticos básicos ofrecidos en esta asignatura. Es posible, que los profesores no estén utilizando las estrategias convenientes para alcanzar el reforzamiento de ciertos conceptos básicos, relacionados con esta asignatura, o bien que no han dado la importancia que requiere al momento de repasar o reforzar un tema. Ante esta situación se plantea la siguiente interrogante: ¿qué tan eficiente resultaría utilizar el crucigrama, como estrategia lúdica, para el proceso de enseñanza y aprendizaje de contenidos matemáticos en estudiantes universitarios?. Motivo por el cual, el presente artículo tiene como objetivo analizar el uso del crucigrama para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la unidad funciones en estudiantes universitarios de la asignatura Fundamentos Matemáticos.

## MÉTODO

### Participantes

Se seleccionó una muestra de 36 estudiantes inscritos en la asignatura de Fundamentos Matemáticos en el primer ciclo académico del periodo Octubre 2018 – Febrero 2019 en las carreras de Bioquímica y Farmacia y de Ingeniería Química de la Universidad Técnica Particular de Loja. Tal muestra se caracterizó por ser estudiantes pertenecientes a una sección de los catorce paralelos de esta asignatura. Sus edades oscilaban entre 17 y 22 años, 69,4% (25) estudiantes del género masculino y 30,6% (11) del femenino. Esta cátedra está ubicada en el primer periodo académico de todas las carreras, modalidad presencial con 160 horas distribuidas en 16 semanas. Para ese ciclo académico el número de estudiantes inscritos en esa asignatura fue de 542.

La investigación fue de tipo descriptiva pues se identificó, describió y analizó el uso del crucigrama, como estrategia lúdica, para el proceso de enseñanza y aprendizaje de la unidad funciones en estudiantes universitarios de la asignatura Fundamentos Matemáticos. Con respecto al diseño de investigación, fue de campo, debido a que la información se recolectó directamente en el área académica de Biológica y Biomédica de la UTPL; transversal, ya que los datos fueron recabados en un solo momento en el primer ciclo académico del periodo Octubre 2018 – Febrero 2019; se siguió una metodología cuantitativa para llevar a cabo el análisis de los datos.

### **Normas éticas de investigación**

Se contó con el asentimiento de los profesores del Departamento de Química y Ciencias Exactas; Sección Físicoquímica y Matemáticas de la Universidad Técnica Particular de Loja y de los estudiantes de la asignatura Fundamentos Matemáticos del primer ciclo académico del periodo Octubre 2018 – Febrero 2019. No requiere otro tipo de condiciones de ética por ser un estudio sobre la didáctica y la enseñanza aprendizaje en el campo matemático.

### **Instrumentos**

Se utilizaron como instrumentos: tres crucigramas y un cuestionario aplicado a los estudiantes.

### **Crucigramas**

Los tres crucigramas permitieron evaluar el conocimiento de los estudiantes sobre los contenidos principales de la unidad Funciones de la asignatura Fundamentos Matemáticos, que incluyen los temas de Plano Real, Definición de Funciones y, Funciones Lineales y Cuadráticas. Para su elaboración se utilizó el software de acceso libre y descarga gratuita, denominado Eclipse Crossword, el cual una vez instalado se procedió a seguir sus instrucciones o pasos para la elaboración. El diseño y la selección de los ítems de los crucigramas estuvieron a cargo de dos profesores de la asignatura y se llevaron a cabo una semana antes de su aplicación. Para validar los ítems de cada crucigrama se consideró la opinión de expertos: profesores pertenecientes al departamento Química y Ciencias Exactas de la UTPL y del Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia, quienes sugirieron el tiempo a considerar para la respuesta de los mismos por parte de los estudiantes y, realizaron las correcciones necesarias en cuanto a la redacción y complejidad permitiendo generar los crucigramas en su versión final, ver figura 1. El primer crucigrama "Funciones" incluía 10 ítems (3 horizontales y 7 verticales) relacionados con la definición de funciones, segundo crucigrama "Funciones Lineal y Cuadrática" relacionó 10 ítems (6 horizontales y 4 verticales) con las nociones de función lineal y cuadrática y, el tercer crucigrama "Funciones y Plano Real" mediante 7 ítems (3 horizontales y 4 verticales) planteó el tópico de plano real y su relación con funciones. La tabla 1 contiene los ítems de cada crucigrama.

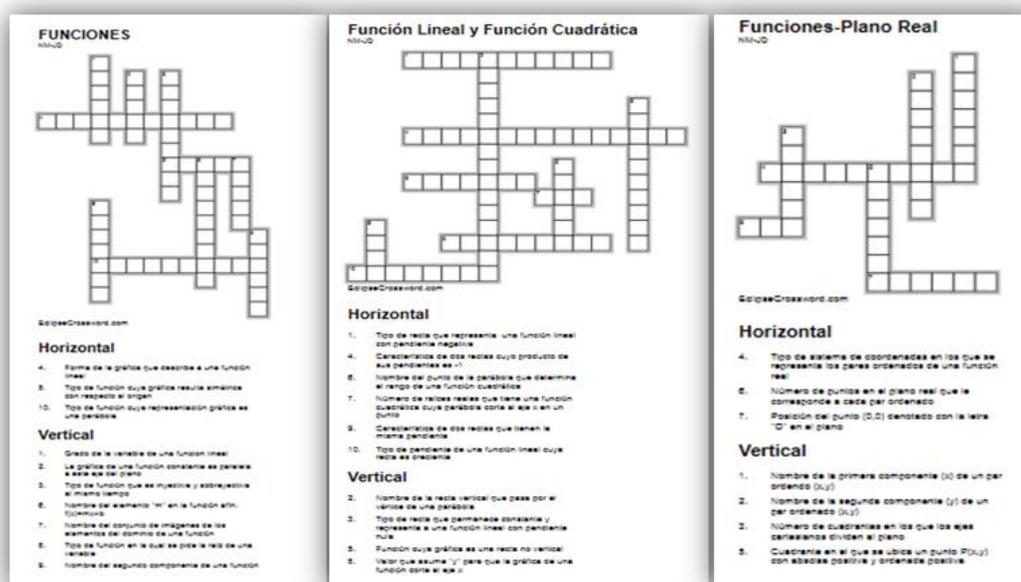


Figura 1. Crucigramas para la Unidad Funciones

Tabla 1. Ítems de los Crucigramas

Crucigrama “Funciones”	Crucigrama “Funciones Lineales y Cuadráticas”	Crucigrama “Funciones y Plano Real”
<p><b>Horizontal</b></p> <p>4. Forma de la gráfica que describe a una función lineal</p> <p>5. Tipo de función cuya gráfica resulta simétrica con respecto al origen</p> <p>10. Tipo de función cuya representación gráfica es una parábola</p> <p><b>Vertical</b></p> <p>1. Grado de la variable de una función lineal</p> <p>2. La gráfica de una función constante es paralela a este eje del plano</p> <p>3. Tipo de función que es</p>	<p><b>Horizontal</b></p> <p>1. Tipo de recta que representa una función lineal con pendiente negativa</p> <p>4. Característica de dos rectas cuyo producto de sus pendientes es <math>-1</math></p> <p>6. Nombre del punto de la parábola que determina el rango de una función cuadrática</p> <p>7. Número de raíces reales que tiene una función cuadrática cuya parábola corta al eje <math>x</math> en un punto</p> <p>9. Característica de dos rectas que tienen la misma pendiente</p> <p>10. Tipo de pendiente de una función lineal cuya recta es creciente</p> <p><b>Vertical</b></p>	<p><b>Horizontal</b></p> <p>4. Tipo de sistema de coordenadas en los que se representa los pares ordenados de una función real</p> <p>6. Número de puntos en el plano real que le corresponde a cada par ordenado</p> <p>7. Posición del punto <math>(0,0)</math> denotado con la letra "O" en el plano</p> <p><b>Vertical</b></p> <p>1. Nombre de la primera componente (<math>x</math>) de un par ordenado <math>(x,y)</math></p> <p>2. Nombre de la segunda componente (<math>y</math>) de un par ordenado <math>(x,y)</math></p> <p>3. Número de cuadrantes en los que los ejes cartesianos dividen al plano</p>

inyectiva y sobreyectiva al mismo tiempo

6. Nombre del elemento "m" en la función afín:  $f(x) = mx + b$

7. Nombre del conjunto de imágenes de los elementos del dominio de una función

8. Tipo de función en la cual se pide la raíz de una variable

9. Nombre del segundo componente de una función

2. Nombre de la recta vertical que pasa por el vértice de una parábola

3. Tipo de recta que permanece constante y representa a una función lineal con pendiente nula

5. Función cuya gráfica es una recta no vertical

8. Valor que asume "y" para que la gráfica de una función corte al eje x

en los que los ejes cartesianos dividen al plano

5. Cuadrante en el que se ubica un punto  $P(x, y)$  con abscisa positiva y ordenada positiva

El profesor de la asignatura aplicó los tres crucigramas en horario de tres clases distintas en las que se dictaba la unidad Funciones. El crucigrama "Funciones y Plano Real" se aplicó al cierre de la primera clase de la unidad, con la finalidad de reforzar y profundizar más sobre el tema estudiado además de visualizar el progreso del aprendizaje para ese momento. El crucigrama "Funciones" se gestionó al inicio de la siguiente clase, con la intención de introducir o repasar definiciones sobre videos de funciones enviados a los estudiantes antes de la clase así como medir conocimientos previos. El crucigrama "Funciones Lineales y Cuadráticas" se aplicó al cierre de la clase de ese tema, se buscaba reforzar y repasar conceptos relacionados con el tópico además de la autocorrección por parte de los estudiantes. Al recibir el crucigrama, el profesor asentaba el tiempo de entrega para cronometrar el tiempo de respuesta individual y estimar el tiempo promedio para cada uno de los crucigramas. Asimismo, resolvía el crucigrama en cada clase en que era aplicado. Por otro lado, el día que se aplicó el tercer crucigrama, los estudiantes pudieron expresar su opinión sobre la actividad y emitir sugerencias y críticas en busca de mejorar y perfeccionar la herramienta lúdica.

Con respecto a la puntuación asignada por el profesor, cada uno de los crucigramas tiene una puntuación máxima de 10 puntos. De esta manera, cada estudiante recibe tres notas, siendo la nota final de la actividad el promedio de estas tres calificaciones (0 a 10 puntos).

### Encuesta dirigida a los estudiantes

La encuesta aplicada a los estudiantes, fue diseñada mediante el formulario de Google. Dicho cuestionario, denominado Encuesta de Satisfacción sobre el uso del Crucigrama dirigido a los Estudiantes (ESCE), midió la satisfacción y opinión de los estudiantes con respecto a los criterios relacionados con el aporte del crucigrama como herramienta para el proceso de enseñanza aprendizaje de la unidad funciones en estudiantes universitarios. Esta encuesta fue enviada a los correos electrónicos de

los estudiantes y disponían de dos días para darle respuesta. Tal cuestionario estuvo constituido por 20 ítems de escala de tipo Likert que midieron los siguientes criterios: Reforzar conocimiento, Motivación, Creatividad, Auto aprendizaje, Liderazgo, Trabajo cooperativo, Diversión, Razonamiento Crítico, Iniciativa Propia, Competencia Amigable, Desarrollo de Habilidades, Compromiso con la asignatura, Trabajo autónomo, Autocorrección, Visualización del progreso, Resolución de ejercicios y/o problemas, Feedback en tiempo real, Evaluación Continua, Evaluación de conocimientos previos, Rendimiento Final. Los ítems de escala Likert se valoraron de 1 a 5; indicando la cualidad con la que los estudiantes describen el aporte del crucigrama en cada uno de los criterios, así la mayor puntuación mostraba que el estudiante considera un alto aporte en ese criterio. Las alternativas de respuesta fueron: Pésimo (1), Malo (2), Regular (3), Bueno (4), Excelente (5).

### Técnicas de análisis de datos

El proceso estadístico de los datos obtenidos en la recolección se realizó mediante el programa SPSS versión 20, se llevó a cabo un análisis descriptivo con frecuencias relativas porcentuales para cada criterio. El cuestionario o encuesta de satisfacción permitieron una calificación, por parte del estudiante, para la variable crucigrama entre 20 y 100 puntos. Dado que los criterios fueron medidos originalmente en una escala entre 1 y 5, la suma de sus calificaciones oscilaba entre 36 y 180, se hizo necesario realizar una transformación de escala a la de la variable para poder utilizar el mismo baremo. Además, basándose en la media aritmética de los criterios en los que se midió el aporte del crucigrama como herramienta pedagógica y a la media aritmética de la calificación asignada a la variable crucigrama, se ubicaron los resultados en el siguiente baremo, véase Tabla 2, dándole respuesta al propósito de la investigación.

**Tabla 2.** Baremo para el aporte del Crucigrama

Evento a Medir	Calificación según Media Aritmética	Aporte del Crucigrama en el proceso final y en cada criterio
Criterios/Crucigrama	20-40	No aporta
	41-60	Debe mejorar
	61-80	Satisfactorio
	81-100	Sobresaliente

### Procedimiento

Con respecto a la aplicación de los crucigramas, se solicitó con antelación autorización del profesor de la sección de Fundamentos Matemático a la que se le aplicaría los instrumentos. El profesor de la asignatura aplicó dichos crucigramas en horario de tres clases diferentes en las que se impartía la unidad Funciones con un tiempo máximo de respuesta de 20 minutos. Una vez finalizado el llenado del crucigrama, el estudiante se lo entregaba al profesor y éste anotaba el tiempo de su

entrega. Asimismo, resolvía el crucigrama en cada clase en que era aplicado. Por otro lado, los estudiantes tuvieron la oportunidad durante la clase de emitir sugerencias y críticas sobre estas herramientas. Finalmente, a la siguiente clase, el profesor hizo entrega de los crucigramas corregidos y notificó la nota final de la actividad a cada estudiante. Asimismo, los estudiantes contaron con dos días para responder una encuesta de satisfacción sobre el uso y aporte del crucigrama en su proceso de aprendizaje, denominada ESCE, enviada a sus correos.

## RESULTADOS

En busca de darle respuesta a los objetivos de la investigación se presentan tanto los resultados según las calificaciones obtenidas por los estudiantes en cada uno de los crucigramas y su calificación final asignada a la actividad, los resultados globales sobre el porcentaje de los tipos de respuestas obtenidos en cada crucigrama así como los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes en la que evaluaba al crucigrama como herramienta lúdica para el proceso de enseñanza aprendizaje de contenidos matemáticos y la evaluación de su aporte en cada uno de los criterios pedagógicos considerados para este estudio. Para estos últimos resultados, se ubicaron las respectivas medias aritméticas en las categorías del baremo de la investigación, se determinaron frecuencias y porcentajes. Finalmente, se muestran las sugerencias por parte de los estudiantes con respecto al crucigrama como herramienta didáctica para su proceso de aprendizaje.

### Resultados según la calificación obtenida por los estudiantes en los crucigramas

En la Tabla 3 se muestran los resultados de las calificaciones obtenidas por los estudiantes de la asignatura Fundamentos Matemáticos en cada uno de los tres crucigramas con respecto a los contenidos relacionados con la unidad Funciones. Se puede observar que el crucigrama con la mayor calificación y menor tiempo promedio, 8,64 puntos y 10 minutos para su entrega, fue el crucigrama “Funciones”, seguido del crucigrama “Funciones Lineales y Cuadráticas” con un tiempo de 15 minutos y 8,53 puntos y, finalmente la calificación promedio más baja y mayor tiempo para la entrega estuvo representado por el crucigrama “Funciones y Plano Real”, con 7,28 puntos y un tiempo de respuesta promedio de 16 minutos. Asimismo, La calificación promedio del curso en esta actividad lúdica fue de 8,15 puntos y 14 minutos aproximadamente en promedio de tiempo de entrega entre los crucigramas.

**Tabla 3.** Promedio de las calificaciones y tiempo de los estudiantes

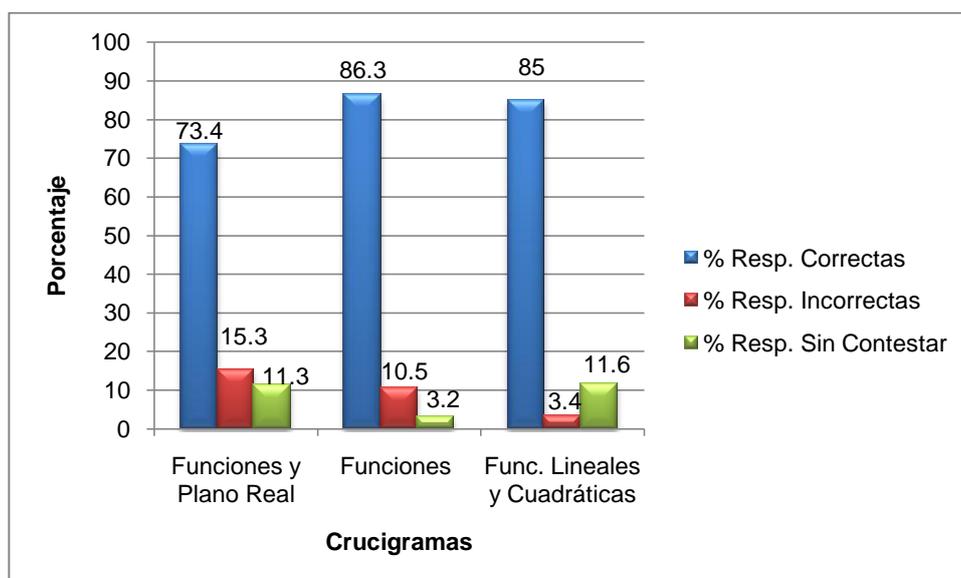
	Crucigrama “Funciones y Plano Real”	Crucigrama “Funciones”	Crucigrama Lineales y Cuadráticas”	Nota Final
Promedio de la Calificación (puntos)	7,28	8,64	8,53	8,15
Tiempo Promedio de	16	10	15	13,7

Respuesta (minutos)

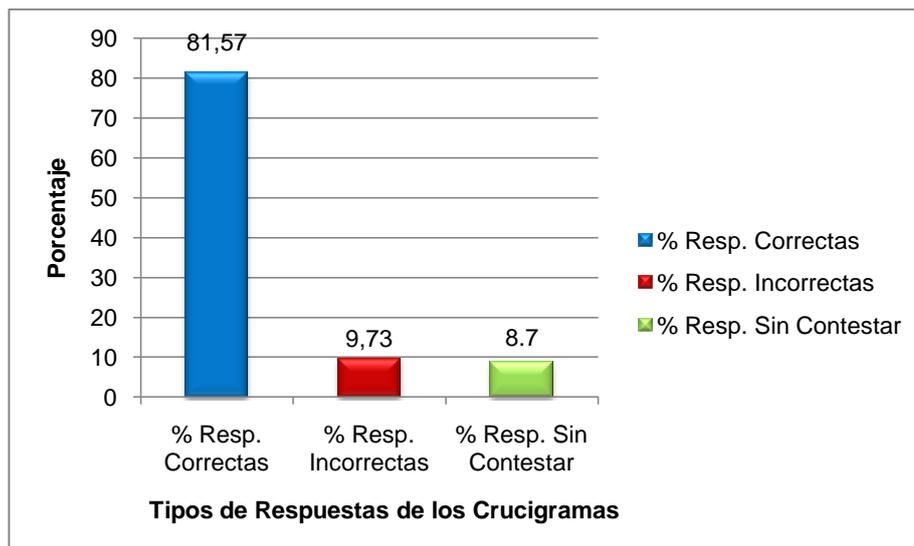
---

### Resultados globales según el tipo de respuestas obtenidos en los crucigramas

Según la figura 2, el crucigrama con más alto porcentaje de respuestas correctas fue el crucigrama “Funciones” con un 86,3%, el crucigrama que se distinguió por un alto porcentaje de respuestas incorrectas fue el crucigrama “Funciones y Plano Real” con un 15,3% mientras que el crucigrama con el mayor porcentaje de respuestas sin contestar fue el crucigrama “Funciones Lineales y Cuadráticas” con un 11,6%. En líneas generales, se observa en la figura 3 que en promedio para los tres crucigramas, el porcentaje de respuestas correctas supero a los otros dos tipos de respuestas con un 81,57% ante un 9,73% de respuestas incorrectas y frente a un 8,7% de respuestas sin contestar.



**Figura 2.** Porcentaje de los tipos de respuesta de los Crucigramas



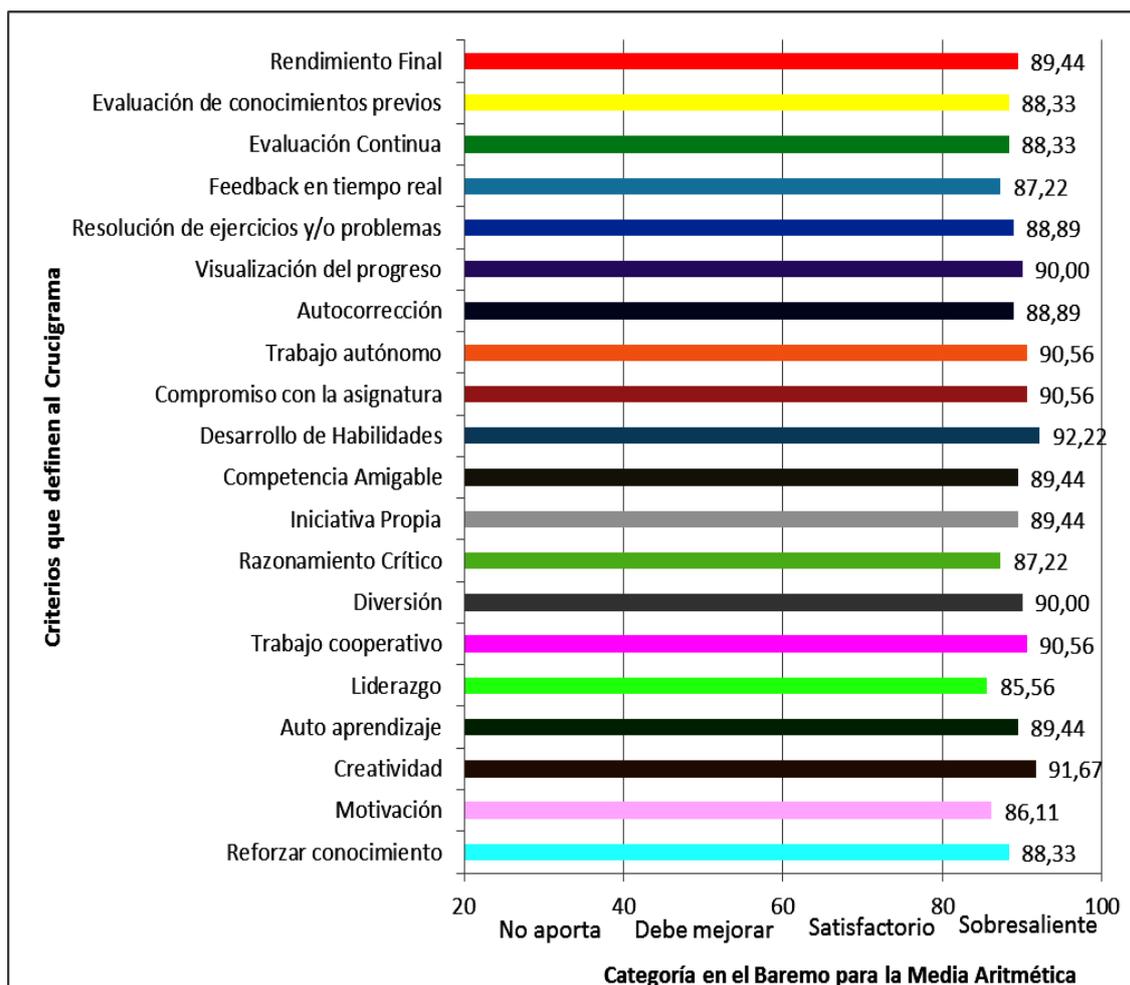
**Figura 3.** Resultados Globales para los Tipos de respuestas en los Crucigramas

### **Resultados de la encuesta de satisfacción sobre el uso del crucigrama dirigido a los estudiantes (ESCE)**

Esta sección de resultados resume la opinión de los estudiantes de la asignatura Fundamentos Matemáticos en la UTPL sobre el aporte de los crucigramas diseñados en cada uno de los criterios pedagógicos considerados en este estudio y de la variable Crucigrama como estrategia en el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos de la unidad funciones.

#### **Resultados de los criterios**

En la figura 4 se muestran los resultados asociados a la media aritmética de los criterios, considerados en este estudio, para medir el aporte que el crucigrama ofrece en su papel didáctico en miras de cumplir con cada uno de ellos. Entre las medias de los criterios se contempla que todas se ubican en la categoría de Sobresaliente, siendo entre ellas la más alta la del desarrollo de habilidades con una media aritmética de 92,22 y la menor la del liderazgo con una media de 85,56.



**Figura 4.** Resultados de los Criterios según el Baremo

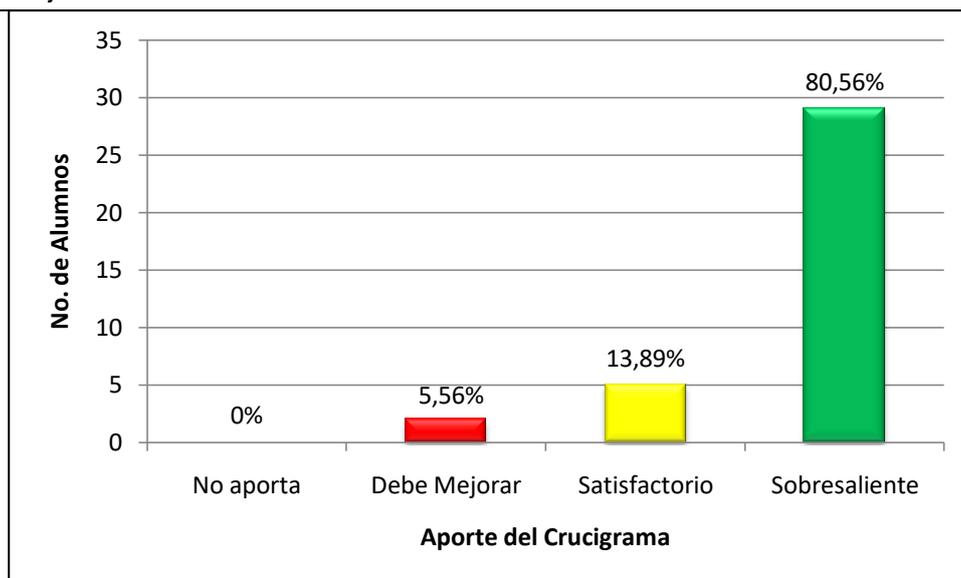
### Resultados para la variable Crucigrama

En la tabla 4 se presentan los resultados relacionados con la variable de investigación: el crucigrama como estrategia para el proceso de enseñanza aprendizaje; demostrándose que la media aritmética, es decir 89,11, la permitió ubicar en la categoría de Sobresaliente. Asimismo, en la tabla se ofrece información sobre la frecuencia y porcentaje para cada categoría del baremo, distinguiéndose que un 80,56% de los estudiantes la evaluaron como sobresaliente, seguida de un 13,89% como satisfactorio, y ninguno de los estudiantes consideró que no aporta en nada al proceso de enseñanza aprendizaje. Gráficamente estos resultados se presentan en la figura 5.

**Tabla 4.** Resultados para la variable Crucigrama

Variable	Categoría del Baremo	Frecuencia	Porcentaje	Media Aritmética	Categoría de la Variable
Crucigrama como estrategia para el proceso enseñanza	No aporta	0	0,00	89,11	Sobresaliente
	Debe Mejorar	2	5,56		
	Satisfactorio	5	13,89		
	Sobresaliente	29	80,56		

aprendizaje



**Figura 5.** Resultados para la variable Crucigrama

### Resultados de las Sugerencias emitidas por los estudiantes sobre el uso del Crucigrama

Entre las sugerencias expuestas por los estudiantes para mejorar y perfeccionar la herramienta lúdica se distinguieron: realizar el crucigrama de manera interactiva que pueda resolverse en línea y que permita la autocorrección, consultar la puntuación obtenida en cada crucigrama y ver su progreso recibiendo una retroalimentación en tiempo real, crear una sección para sugerir ítems a considerar en el diseño de los crucigramas, incluir niveles de dificultad según el progreso del estudiante, añadir un banco de pistas disponibles al estudiante que le ayuden a la solución según la dificultad del mismo, incorporar un cronómetro que le facilite ver el tiempo de respuesta, gamificar la actividad incluyendo una tabla de posición, niveles de dificultad y recompensas que incremente la motivación para lograr una mejor calificación en el crucigrama, anexar crucigramas que puedan ser resueltos en grupos.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Tomando en cuenta las calificaciones obtenidas por los estudiantes en cada uno de los crucigramas, cuya escala varía entre 0 y 10 puntos, se considera que las notas obtenidas fueron satisfactorias, aun cuando las calificaciones en el crucigrama de “Funciones y Plano Real” fueron las más bajas y el tiempo de respuesta mayor, pudiera atribuirse a que para estos estudiantes era la primera vez que participaban en este tipo de actividad además del factor sorpresa al momento de la aplicación. Estos resultados se corresponden con los presentados en [11], cuyos estudiantes alcanzaron un alto porcentaje de aprobación (72,22%) al utilizar la lúdica centrada en el juego en el área de matemática universitaria ayudando a los estudiantes a lograr un aprendizaje significativo.

En consecuencia se puede concluir que la inclusión de estrategias lúdicas, como es el caso de los crucigramas, en las clases de matemática universitaria permiten al estudiante fortalecer y crear sus estrategias de aprendizaje y, le facilitan al profesor un cambio al rol de facilitador del proceso de enseñanza aprendizaje, centrando la mayor responsabilidad en los estudiantes, así éstos se convertirían en los protagonistas de su propio aprendizaje. Asimismo, se considera que el carácter lúdico representa una fuente de motivación que permite acceder con facilidad al aprendizaje. Lo anterior certifica que “La actividad matemática ha obtenido desde siempre una componente lúdica que ha dado lugar a una buena parte de las creaciones que en ella” [20, p.34].

Ahora bien, los resultados globales obtenidos según el tipo de respuestas en los crucigramas, se relacionan con las evidencias presentadas por [15] quien indicó que un crucigrama representa un ejercicio-control-examen cuyo diseño debe ir más allá de unas simples preguntas ya que debe enfocarse en enseñar. De hecho, para que los materiales didácticos logren conectar el conocimiento previo con el nuevo conocimiento deben estar bien organizados, impulsar la reflexión en el estudiante e implementar metodología más activa y participativa en clase como las lúdicas [21]. Por lo tanto, se concluye que la selección de los enunciados es muy importante pues deben aportar información al estudiante y debido a que las calificaciones que obtuvieron fueron altas entonces el porcentaje de respuestas correctas también lo fue coincidiendo con los resultados mostrados en esta investigación.

Por otro lado, los resultados de los criterios que definen a los crucigramas como estrategia didáctica que facilite al proceso de enseñanza aprendizaje, en opinión de los estudiantes expresada en ESCE, coincidieron con lo planteado en [14] al afirmar que entre los objetivos principales del crucigrama dentro del ámbito universitario estaba el desarrollo de habilidades y capacidades en el orden práctico. Sin embargo, estos mismos autores consideraron que la principal razón era reforzar y complementar la enseñanza. De igual manera, en [12] concluyeron que con el crucigrama el alumno alcanzaba habilidades para perfeccionar su capacidad en la toma de decisiones, desarrollando una capacidad de análisis en cortos periodos de tiempo. No obstante, según sus resultados el propósito primordial era repasar para la evaluación final e identificar aquellos contenidos que necesitan mayor refuerzo. Asimismo, se cumplió lo indicado en [9] al asegurar que los juegos representaban una herramienta didáctica que permitía el desarrollo de habilidades para perfeccionar la capacidad de comprensión.

Bajo estas circunstancias se puede concluir que los crucigramas, en opinión de los estudiantes, representan una estrategia didáctica eficaz y sobresaliente para facilitar el proceso de enseñanza aprendizaje de contenidos matemáticos como los de la unidad funciones y así promover el aprendizaje significativo en estudiantes universitarios, específicamente mediante el desarrollo de sus habilidades y capacidades. De esta manera, se puede observar que con los crucigramas se genera en el estudiante procesos de abstracción, inducción y síntesis; tal cual lo requiere un aprendizaje significativo [3].

Con respecto a la variable de estudio, el crucigrama como estrategia didáctica para el proceso de enseñanza aprendizaje, los resultados se ajustaron plenamente a lo manifestado en [12], quienes expresaron que el uso del crucigrama contribuyó a mejorar el desempeño académico y que existían evidencias sobre sus ventajas como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De igual manera, se evidenció lo expresado en [19] al afirmar que las actividades lúdicas como estrategia didáctica en el estudio de la matemática favorecía la producción del conocimiento, la autorregulación y autonomía de los estudiantes. Asimismo, en [11] se concluye que la actividad lúdica enfocada en el juego como estrategia didáctica en el campo de la matemática benefició al proceso de razonamiento, facilitando el aprendizaje significativo. En este mismo orden de ideas, en [22] se demostró los resultados del estudio, al alegar que el crucigrama podía ser utilizado en distintos campos de la matemática, pues induce a repasar e investigar sobre un tópico en específico. Finalmente, en [18] se afirmó que mediante actividades como el juego, el proceso de enseñanza y aprendizaje en el contexto de la matemática era mucho más satisfactorio.

De esta manera, los crucigramas aportan, desde su rol como herramienta pedagógica, los siguientes beneficios tanto para los estudiantes como para los profesores en el campo del área de la matemática universitaria, específicamente en los contenidos relacionados con Funciones:

- Un recurso didáctico para introducir o repasar una definición o tópico, reforzar o profundizar nociones, facilitar la comprensión de ciertos contenidos.
- Un instrumento de evaluación para medir los conocimientos previos, para la autocorrección y la evaluación continua.
- Actividades en clases que incrementan la motivación en los estudiantes, refuerzan la imaginación y creatividad.
- Estrategias para fortalecer el trabajo en equipo y cooperativo.
- Nuevas alternativas para el desarrollo del razonamiento crítico y matemático.

Por último, basándose en las sugerencias expuestas por los estudiantes, se recomienda el diseño e implementación de estos crucigramas mediante herramientas digitales, ya que representan un agente motivador e innovador que capta la atención de estudiantes y profesores involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática universitaria y que tienen un gran impacto en el autoaprendizaje, trabajo autónomo y cooperativo. Asimismo, la interacción de los estudiantes con dichos crucigramas, en el que pueda recibir una retroalimentación en tiempo real, que pueda autocorregirse y además proponerse retos en cuanto tiempo y dificultad al resolverlos, crear sus propios crucigramas como recurso de autoaprendizaje e iniciativa propia, incrementa su preferencia por este tipo de actividades lúdicas, aprovechando de igual manera sus ventajas a favor de su rendimiento académico.

Si bien es cierto que los resultados de esta investigación representan un aporte significativo para el ámbito de la didáctica de la matemática universitaria, entre las limitaciones se distingue el escaso número de investigaciones relacionadas directamente con el tema, lo cual dificulta establecer estudios comparativos y



generalizaciones de conclusiones. Otra limitante importante es que la asignatura Fundamentos Matemáticos no se imparte todos los semestres de manera continua, lo que impediría realizar estudios comparativos entre las secciones.

No obstante, con esta investigación se pretende brindar al lector en general, insumo sobre nuevas estrategias, que resulten ser entretenidas, eficaces y adaptables a la realidad del aula, con el fin de alcanzar ese aprendizaje significativo que todo docente está buscando. La aplicación del crucigrama como recurso pedagógico pudiera extenderse fuera del aula, con el propósito de aprovecharlo para más allá de consolidar o introducir un tópico, motivar, fortalecer o profundizar contenidos, incrementar la creatividad e imaginación, fomentar el trabajo en equipo, la colaboración en clase y el compañerismo. Se recomienda, realizar mayores investigaciones relacionadas con su uso no solo en asignaturas del área de la matemática sino en otros campos para poder contrastar resultados y evidenciar conclusiones generalizadas. Asimismo, se dejan las puertas abiertas para realizar estudios con otras herramientas lúdicas y de esa manera comparar y verificar el nivel de eficiencia de las mismas en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática universitaria.

### **FUENTES DE FINANCIAMIENTO**

La investigación no fue financiada. Los autores asumieron los gastos de la misma.

### **DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERÉS**

Los autores declaran la no existencia de conflicto de interés alguno.

### **APORTE DEL ARTÍCULO EN LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

El estudio sobre la inserción de nuevas estrategias didácticas en un proceso de enseñanza aprendizaje, aporta considerablemente a las líneas de investigación: enseñanza y aprendizaje de la matemática; así como a la didáctica de la matemática, específicamente si es el campus universitario, ya que no se cuenta con gran información del empleo de herramientas lúdicas para la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje; además del fortalecimiento de aprendizajes significativos con el propósito final de mejorar el rendimiento estudiantil y por ende, la calidad en las aulas universitarias. En consecuencia, los resultados de este estudio brindan información novedosa, valiosa y útil para docentes involucrados en esta área y facilita nuevos instrumentos de evaluación al igual que a los estudiantes, pues proporciona una nueva estrategia motivadora y creativa que facilita su aprendizaje.

## DECLARACIÓN DE CONTRIBUCIÓN DE CADA AUTOR

El presente artículo es el resultado de un trabajo cooperativo entre los autores, como consecuencia del perfil y experiencia de cada uno de ellos en el tema tratado. Por lo tanto, en cada apartado de dicho artículo se manifiesta un consenso de las ideas de cada uno de los autores. La habilidad de uno de los autores al sintetizar información favoreció la redacción del mismo, así como su conocimiento en el campo estadístico y en el manejo de paquetes estadísticos para la presentación de los resultados. Por otro lado, la experiencia de uno de los autores en la utilización de las tecnologías, de aplicaciones relacionadas con la gamificación aportó considerablemente al proceso de recolección de los datos con la intención de darle respuesta a los objetivos de la investigación. Finalmente, la experiencia profesional de ambos autores en el área de la matemática y su didáctica facilitó la elaboración del análisis y discusión de los resultados además de la redacción de las conclusiones.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores manifiestan su agradecimiento a los profesores pertenecientes al Departamento Química y Ciencias Exactas de la Universidad Técnica Particular de Loja y del Departamento de Matemáticas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia por su participación y colaboración en la elaboración de los instrumentos.

## REFERENCIAS

- [1] L. Hernández y D. Rico, "Gamificación con arduino y rapsberry: Una experiencia de Blended learning, Calidad en Educación Virtual y a Distancia", en el VII Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación Virtual y a Distancia, 2017. [En línea]. Disponible en: [http://www.eduqa.net/eduqa2017/images/ponencias/eje3/3\\_60\\_HERNANDEZ\\_Leydi\\_RICO\\_Dewar\\_Gamificacion\\_con\\_arduino\\_y\\_rapsberry.\\_Una\\_experiencia\\_de\\_Blended\\_learning.pdf](http://www.eduqa.net/eduqa2017/images/ponencias/eje3/3_60_HERNANDEZ_Leydi_RICO_Dewar_Gamificacion_con_arduino_y_rapsberry._Una_experiencia_de_Blended_learning.pdf). [Accedido: 18 may-2019]
- [2] M. Anduaga, "¿Y si jugamos en y con contabilidad?", en el 21º Congreso Nacional de Profesionales en Ciencias Económicas, Tucumán, 2016. [En línea]. Disponible en: [https://www.palermo.edu/Archivos\\_content/contadores/pdf/Anduaga.pdf](https://www.palermo.edu/Archivos_content/contadores/pdf/Anduaga.pdf). [Accedido: 18 may-2019]
- [3] F. Encinas, M. Osorio, J. Ansaldo y J. Peralta. "El Cálculo y la importancia de los conocimientos previos en su aprendizaje". *Revista de Sistemas y Gestión Educativa*, vol. 3, no. 7, pp.32-41, 2016. [En línea]. Disponible en: [http://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Sistemas\\_y\\_Gestion\\_Educativa/volum7/Revista\\_Sistemas\\_Gestion\\_Educativa\\_V3\\_N7.pdf](http://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Sistemas_y_Gestion_Educativa/volum7/Revista_Sistemas_Gestion_Educativa_V3_N7.pdf) [Accedido: 13 dic-2019]

- [4] R. Medina. “Aprendizaje significativo y docencia comprometida en la modalidad virtual”, en el VII Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación Virtual y a Distancia, 2017. [En línea]. Disponible en: [http://www.eduqa.net/eduqa2017/images/ponencias/eje3/3\\_43\\_Medina\\_Rubi\\_Aprendizaje\\_significativo\\_y\\_docencia\\_comprometida\\_en\\_la\\_modalidad\\_virtual.pdf](http://www.eduqa.net/eduqa2017/images/ponencias/eje3/3_43_Medina_Rubi_Aprendizaje_significativo_y_docencia_comprometida_en_la_modalidad_virtual.pdf) [Accedido: 13 dic-2019]
- [5] D. Villegas y R. Valles, J. Ansaldo y J. Peralta. “Papel de los conocimientos previos en el aprendizaje de la matemática universitaria” *Acta Scientiarum. Education*, vol. 37, no. 1, pp.85-90, 2015. [En línea]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303332696010> [Accedido: 13 dic-2019]
- [6] J. Aristizábal, H. Colorado y H. Gutiérrez, “El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas”. *Sophia*, vol. 12, no. 1, pp. 117-125, 2016. [En línea]. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/sph/v12n1/v12n1a08.pdf>. [Accedido: 18 may-2019]
- [7] M. Carranza y J. Caldera, “Percepción de los Estudiantes sobre el Aprendizaje Significativo y Estrategias de Enseñanza en el Blended Learning”. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, vol. 16, no. 1, pp. 73-88, 2018. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.15366/reice2018.16.1.005>. [Accedido: 13 dic-2019]
- [8] O. Ávila, “Guía aprendizaje no. 6. Educaplay”, Trabajo, Universidad Mariano Gálvez de Guatemala, 2018. [En línea]. Disponible en: <http://eduteka.icesi.edu.co/gp/upload/GUIA%20APRENDIZAJE%20No.%209%20Educaplay.pdf>. [Accedido: 18 may-2019]
- [9] R. Avello y J. Duart, “Nuevas tendencias de aprendizaje colaborativo en e-learning. Claves para su implementación efectiva”, *Estudios Pedagógicos*, vol. XLII, no. 1, pp. 271-282, 2016. [En línea]. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07052016000100017](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07052016000100017). [Accedido: 25 abr-2019]
- [10] M. Morán, S. Ruvalcaba. y M. Ley, “Las buenas prácticas en la enseñanza de la Bacteriología Veterinaria en un Ambientes Virtual”, *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, no. 1, pp. 1-10, 2014. [En línea]. Disponible en: <http://pag.org.mx/index.php/PAG/article/viewFile/108/156>. [Accedido: 25 abr-2019]
- [11] R. Bastardo y R. Guerra, “Implementación de la lúdica centrada en el juego como estrategia didáctica en el proceso enseñanza y aprendizaje de la Matemática I”, *CIEG, Revista Arbitrada del Centro de Investigación y Estudios Gerenciales*, no. 27, pp. 164-181, 2017. [En línea]. Disponible en: [http://www.grupocieg.org/archivos\\_revista/Ed.%2027%20\(164-181\)-Bastardo%20Rodolfo-Guerra%20Renzo\\_articulo\\_id294.pdf](http://www.grupocieg.org/archivos_revista/Ed.%2027%20(164-181)-Bastardo%20Rodolfo-Guerra%20Renzo_articulo_id294.pdf). [Accedido: 25 abr-2019]

- [12] J. Olivares, M. Escalante, R. Escarela, E. Campero, J. Hernández y I. López, “Los crucigramas en el aprendizaje del electromagnetismo”, *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 5, no. 3, pp. 334-346, 2008. [En línea]. Disponible en: <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3744>. [Accedido: 25 abr-2019]
- [13] E. Zaragoza, L. Orozco, J. Macías, M. Núñez, R. González, D. Hernández,... y K. Pérez, “Estrategias didácticas en la enseñanza-aprendizaje: lúdica en el estudio de la nomenclatura química orgánica en alumnos de la Escuela Preparatoria Regional de Atotonilco”, *Educación Química*, no. 27, pp. 43-51, 2015. [En línea]. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eq.2015.09.005>. [Accedido: 25 abr-2019]
- [14] R. Gómez, A. Beltrán, R. Rodríguez, S. González y F. Romero, “Crucigrama: Una técnica de aprendizaje de conceptos de resistencia vegetal”, *Boletín de la Sociedad Mexicana de Entomología*, no. 3, pp. 83-86, 2017. . [En línea]. Disponible en: [http://www.socmexent.org/boletin/revista/2017Julio/BOL03\\_83-86.pdf](http://www.socmexent.org/boletin/revista/2017Julio/BOL03_83-86.pdf). [Accedido: 25 abr-2019]
- [15] M. Rosales, M. Ruiz, H. Mariel, L. Padrón y J. Garrocho, “Crucigramas como estrategia de aprendizaje de la anatomía humana para estudiantes de estomatología: Reporte preliminar”, *Revista Educativa Ciencia Salud*, vol. 13, no. 1, pp. 45-49, 2016. [En línea]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6289266>. [Accedido: 24 mar-2019]
- [16] J. De Aquino, “Estrategias Docentes para la Enseñanza de la Microbiología”, tesis de maestría, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, 2015. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.unicach.mx/bitstream/20.../MECN%20579%20A69E%202015.pdf>. [Accedido: 24 mar- 2019]
- [17] A. González, J. Molina y M. Sánchez, “La matemática nunca deja de ser un juego: investigaciones sobre los efectos del uso de juegos en la enseñanza de las matemáticas”, *Revista Educación Matemática*, vol. 26, no. 3, pp. 109-133, 2014. [En línea]. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-58262014000300109](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262014000300109). [Accedido: 24 mar- 2019]
- [18] N. Sánchez, “El juego y la matemática. Juegos de matemáticas para el alumnado del primer ciclo de e. primaria”, tesis de maestría, Universidad de Valladolid, 2013. [En línea]. Disponible en: <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/4809/TFG-L395.pdf;jsessionid=0B7BECB987D8C25640AB51176A0458A3?sequence=1>. [Accedido: 24 mar- 2019]
- [19] E. Tejero, D. Padilla, E. Magaña y J. Díaz, “Las TIC, lo lúdico y el aprendizaje de las matemáticas, Calidad en Educación Virtual y a Distancia”, en el VII Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación Virtual y a Distancia, 2017. [En línea]. Disponible en:

[http://www.eduqa.net/eduqa2017/images/ponencias/eje1/1\\_45\\_Tejero\\_Estefany-Padilla\\_Diana-Magana\\_Edy-Diaz\\_Juan-Las-TIC\\_-\\_lo-ludico-y-el-aprendizaje-de-las-matematicas.pdf](http://www.eduqa.net/eduqa2017/images/ponencias/eje1/1_45_Tejero_Estefany-Padilla_Diana-Magana_Edy-Diaz_Juan-Las-TIC_-_lo-ludico-y-el-aprendizaje-de-las-matematicas.pdf). [Accedido: 24 mar- 2019]

- [20] J. Espinoza, J. “Los recursos didácticos y el aprendizaje significativo”. *Espirales. Revista Multidisciplinaria de Investigación*, no. 2, pp. 33-38, 2017. [En línea]. Disponible en: <https://revistas.uam.es/index.php/reice/article/view/9031/9282> [Accedido: 13 dic- 2019]
- [21] D. Garrote, J., C. Garrote y S. Jiménez. “Factores influyentes en motivación y estrategias de aprendizaje en los alumnos de grado”. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, vol. 14, no. 2, pp. 31-44, 2016. [En línea]. Disponible en: <https://doi.org/10.15366/reice2016.14.2.002> [Accedido: 13 dic- 2019]
- [22] A. Ramos y E. Sánchez, “El crucigrama en el reforzamiento del aprendizaje de conceptos básicos de geometría en estudiantes de tercer grado de secundaria i.e “José Carlos Mariátegui” – Huancayo”, tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú, 2010. [En línea]. Disponible en: [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNCP\\_f172f2d37768bc6cdbc34c47f36c4f/Details](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNCP_f172f2d37768bc6cdbc34c47f36c4f/Details). [Accedido: 24 mar- 2019]

## NOTA BIOGRÁFICA



Niorka Medina. **ORCID iD**  <https://orcid.org/0000-0001-7023-0635>  
Es investigadora de la Universidad del Zulia. Es Ingeniero en Computación, Magister Scientiarum en Matemática Aplicada y Doctora en Ciencias de la Educación. Su línea de investigación es Didáctica de la Matemática. Actualmente es Profesora Titular a Dedicación Exclusiva del Departamento de Matemática de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia en Maracaibo- Venezuela.



José Delgado. **ORCID iD**  <https://orcid.org/0000-0001-5614-1994>

Es investigador de la Universidad Técnica Particular de Loja. Obtuvo su licenciatura en Educación Mención: Matemática y Física, tiene una maestría en Ciencia Matemáticas Mención: Docencia y Doctor en Ciencias de la Educación. Su línea de investigación es en Didáctica de la Matemática. Actualmente es Profesor-Investigador del Departamento de Química y Ciencias Exactas en la Sección Físicoquímica y Matemáticas de la Universidad Técnica Particular de Loja en Loja- Ecuador.



This work is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> or send a letter to Creative Commons, PO Box 1866, Mountain View, CA 94042, US