



The games in mathematics learning at the top level ¹

Los juegos en el aprendizaje de matemáticas en el nivel superior

Barros Víctor Manuel ²

Martínez Calero Melba Bettsy ³

Recibido en octubre 2018, aceptado en marzo 2019

ABSTRACT

Introduction This work constitutes an application of the games as a tool to encourage the learning of Mathematics of first semester students of the Teacher Training Course in Mathematics and Physics of the University of Guayaquil. The intent was **Objective** to integrate interdisciplinarity into a single activity. **Materials and methods** playful elements and cooperative work were used to develop the classroom activities. The students managed to conceptualize important elements of Geometry, Probabilities, Counting and Tics. **Discussion** enhance the reflection of students on the manipulative activity that takes place in classes, because this reflection is the basis for the construction of their own mathematical ideas. **Conclusions** Applying the games allowed greater participatory action and understanding of abstract concepts.

Key words: playful Games, Methodology, Mathematics, Higher Education

RESUMEN

Introducción Este trabajo constituye una aplicación de los juegos como herramienta para alentar el aprendizaje de Matemática de estudiantes de primer semestre de la Carrera de formación docente en Matemática y Física de la Universidad de Guayaquil. **Objetivo** integrar la interdisciplinaridad en una sola actividad. **Materiales y métodos.** se utilizaron elementos lúdicos y trabajo cooperativo para desarrollar las actividades de aula. **Resultados** los estudiantes lograron conceptualizar elementos importantes de Geometría, Probabilidades, Conteo y Tics. **Discusión** potenciar la reflexión de los estudiantes sobre la actividad manipulativa que se desarrolla en clases, pues esta reflexión es la base

¹ Artículo derivado de proyecto de investigación "Juegos lúdicos en el aprendizaje de matemáticas" Entidad Financiera Universidad de Guayaquil, Duración 2017 - 2018

² Master en educación , manuel.barrosv@ug.edu.ec, Universidad de Guayaquil, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5727-1851>

³ Licenciada en educación, melba.martinezc@ug.edu.ec, Universidad de Guayaquil, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7482-2053>





para la construcción de sus propias ideas matemáticas **Conclusiones** aplicar los juegos permitió mayor acción participativa y comprensión de conceptos abstractos.

Palabras clave: Juegos Lúdicos, Metodología, Matemáticas, Educación Superior

1. Introducción

En el ámbito educativo, no se puede negar que el aprendizaje de las Matemáticas todavía presenta muchos obstáculos en todos los niveles de educación, el nivel cultural de las familias todavía presenta matices de rechazo hacia esta área de conocimiento.

Así también esta área de saber es de alta jerarquía en el desarrollo de los programas y planes de enseñanza para la mayoría de los países desarrollados.

Por sus características esta asignatura permite desarrollar la capacidad del pensamiento y por su utilidad tanto para la vida diaria como para el aprendizaje de otras disciplinas, además de ser una ciencia de lenguaje universal. (OEI, 2015)

A la Matemática se la conoce como la madre de todas las ciencias, sin embargo, también es cierto que es una asignatura que causa bastantes dificultades a la mayoría de los estudiantes en su proceso de aprendizaje. La matemática maneja un lenguaje universal basado en la lógica formal, también tienen un alto grado de abstracción, el análisis y la síntesis son propias de ella, las relaciones, las proporciones la certidumbre e incertidumbre se describen en base a formulismos matemáticos. Todos los cambios que ocurren como fenómenos naturales, son descritos mediante la modalización matemática.

En los avances científicos y tecnológicos, la Matemática pareciera un campo árido y desapegado de la vida real, pero de ella se han desprendido gigantescos avances en otras ciencias, industrias y tecnologías, pues de otro modo carecerían de un lenguaje formal para expresar sus operaciones. (Características, 2017)

En Ecuador, los resultados obtenidos en Matemáticas indican índices bajos en todos los niveles desde la educación básica, bachillerato y en el nivel superior. La prueba de aptitud de ingreso a la universidad ecuatoriana tiene un alto porcentaje del componente matemático, esto ha hecho que pocos estudiantes accedan a las carreras de educación en la especialidad de Matemática. (Barros & Martínez, 2017)

Los indicadores que se utilizan para analizar los resultados de las evaluaciones SER Bachiller 2017 presentan inconsistencias. Aun así, se puede observar que un alto porcentaje de estudiantes graduados, no pueden ingresar a la universidad. **Fuente especificada no válida.**

Las autoridades del Ministerio de Educación han indicado que los resultados de las pruebas “SER Bachiller 2016” son similares a los del año lectivo 2014-2015. Matemáticas es la asignatura de calificaciones más bajas. La evaluación fue programada para las cuatro áreas básicas, se obtuvieron los siguientes resultados: Matemáticas: 743 puntos; Lengua y literatura: 786 puntos; Ciencias naturales: 771 puntos; Estudios Sociales: 856 puntos sobre 1000. **Fuente especificada no válida.**



Una de las posibles variables que estaría incidiendo para que los resultados de aprendizaje sean deficientes, podría ser la limitada preparación docente en el campo metodológico; por esto, es necesario investigar mecanismos que contribuyan en el mejoramiento continuo de la comprensión matemática.

La constitución Ecuador 2008, establece en su Art. 343 lo siguiente: El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. **El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende**, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente[...]

Para cumplir con este mandato constitucional; los docentes, deben planificar las actividades de aula haciendo de los estudiantes reales protagonistas de su aprendizaje, creando situaciones para participen interactiva y activamente, llegando a altos niveles de comprensión.

Este trabajo está en consonancia con los aprendizajes plantados en el Rediseño Curricular de la Carrera de Pedagogía de la Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física, se declara: “Desarrollar el aprendizaje pedagógico y curricular que deberá ser un proceso de calidad y calidez, con pertinencia, flexibilidad, transversalidad e integración de saberes, el cual está centrado en los estudiantes y orientado a la generación difusión del conocimiento científico, tecnológico, profesional y de saberes interculturales”. (REDISEÑO-FIMA, 2017)

Por lo expuesto esta investigación se alinea en la pertinencia, flexibilidad, transversalidad e integración de saberes, centrado en la actuación de los estudiantes.

La formación de los futuros maestros de matemáticas de nivel medio también busca alternativas para que estos docentes en formación tengan variadas alternativas en su desempeño de aula y así tengan la posibilidad de contribuir en forma eficiente en la preparación de los niños y jóvenes.

Una de las alternativas que se plantea en esta investigación es planificar actividades lúdicas y juegos, utilizando material concreto de fácil acceso para desarrollar los procesos de clase; también se buscan que los estudiantes de docencia trabajen en equipos colaborativos heterogéneos de forma que se aprovechen al máximo las habilidades colectivas y autónomas en los equipos de trabajo.

La palabra “juego” fue usada por Ludwig Wittgenstein para ilustrar lo que denominaba una “palabra familia” que no puede ser dotada de una definición única. Tiene muchos significados que están unidos entre sí, un poco a la manera en que lo están los miembros de una familia humana, significados que han ido vinculando conforme el lenguaje ha evolucionado. Se puede definir “juegos matemáticos” o “matemáticas recreativas” diciendo que son cualquier tipo de matemáticas con un fuerte componente lúdico, pero esto es decir poco porque “juego”, “recreación” y “lúdico” son casi sinónimos. (González, Molina, & Sánchez, 2014)

Martha Cepeda indica que el juego es una actividad natural, libre y espontánea, actúa como elemento de equilibrio en cualquier edad porque tiene un carácter universal, pues atraviesa toda la existencia humana, que necesita de la lúdica en todo momento como parte esencial de su desarrollo armónico; la lúdica es una opción, una forma de ser, de estar frente a la vida y, en el contexto



escolar, contribuye en la expresión, la creatividad, la interacción y el aprendizaje de niños jóvenes y adultos. (Cepeda, 2017)

Un juego bien elegido puede servir para introducir un tema, ayudar a comprender los conceptos o procesos, afianzar los ya adquiridos, adquirir destrezas en algún algoritmo o descubrir la importancia de una propiedad, reforzar automatismos y consolidar un contenido. (Salvador, 2013).

La investigación realizada por González, Molina & Sánchez (2014) indica dos definiciones que resultan pertinentes en el contexto de la matemática educativa: juego instruccional y juego matemático. Un juego instruccional es aquel para el cual un conjunto de objetivos educativos, cognitivos o afectivos han sido determinados por quien planea la actividad. Por su parte una definición de juego matemático contempla los siguientes ítems:

1. La actividad involucra:
 - a) Un desafío contra una tarea o uno o más oponentes.
 - b) O una tarea común que debe abordarse ya sea solo o, más comúnmente, en conjunción con otros.
2. La actividad se rige por un conjunto de reglas y tiene una estructura clara subyacente a las mismas.
3. La actividad normalmente tiene un final distinto.
4. La actividad tiene objetivos matemáticos y cognitivos específicos

Según estos autores, se admiten dos tipos de juegos: los Juegos de Conocimientos y los juegos de Estrategia.

Los **Juegos de Conocimientos** involucran conocimientos de conceptos, propiedades y algoritmos matemáticos. En cambio, los **Juegos de Estrategias** hacen referencia a las habilidades, razonamientos y destrezas de los participantes.

En los juegos de conocimiento es necesario que el jugador utilice conceptos o algoritmos matemáticos; en estos juegos se distinguen tres niveles: pre-instruccional (familiarizan al alumno con un concepto), co-instruccional (se suman a las actividades de enseñanza) y post-instruccional (útiles para consolidar el aprendizaje). Por otra parte, los juegos de estrategia demandan poner en práctica habilidades, razonamientos o destrezas. Los juegos de estrategia se subdividen en solitarios y multipersonales, los bipersonales son un subconjunto de estos últimos. (González, Molina, & Sánchez, 2014)

La investigación que se plantea hace referencia al Juego de Conocimientos, pues involucra conocimientos matemáticos básicos para llegar a la comprensión de otros conceptos más avanzados.

Además, se recalca la utilidad de las Tics como elemento auxiliar de en las actividades complementarias para la verificación de resultados. En este caso es posible utilizar una hoja de Excel para organizar los datos teóricos de forma visual y automática.



El argumento fundamental para seguir manteniendo un elevado nivel de expectativas en el potencial educativo de las TIC es considerarlas como herramientas para pensar, sentir y actuar solos y con otros, esto es como instrumentos psicológicos en un sentido Vygotskiano.

2. Materiales y métodos

Como indica Sampieri (2008), la investigación cualitativa se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto.

De acuerdo con los alcances de esta investigación, se trata de un trabajo de tipo descriptivo y explicativo. Con los estudios descriptivos se busca especificar las características de las personas que han sido expuestas a la metodología de juegos matemáticos y observar su comportamiento luego de la experiencia. Con esto únicamente se pretenden recoger información de manera independiente y observar el comportamiento.

Esta propuesta es de naturaleza descriptiva, puesto se trata de observar los fenómenos que acontecen alrededor de un grupo de estudiantes en cuanto a su aprendizaje cuando se aplica una metodología diferente y observar el impacto en la comprensión de la temática, analizar los resultados y obtener conclusiones que sirvan en una realidad generalizada.

Es de enfoque cualitativo ya que el propósito es examinar la forma en que los individuos perciben y experimentan los fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, interpretaciones y significados, además el enfoque cualitativo es inductivo (Punch, 2014; Lichtman, 2013; Morse, 2012) (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

Creswell (2013a) y Reichardt (2004) llaman a los experimentos estudios de intervención, porque un investigador genera una situación para tratar de explicar cómo afecta a quienes participan en ella. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014)

Esta investigación también es de tipo cuali-cuantitativo, cualitativo en la medida que se trabajan con variables cualitativas que se observan en la aplicación de la metodología de los juegos en la enseñanza de Matemáticas y Cuantitativa ya que los estudiantes manipulan datos cuantitativos en el desarrollo de las experiencias.

Esta propuesta consiste en un estudio de tipo experimental, en el que se han implementado la dinámica de los juegos lúdicos como metodología predominante para explicar las temáticas de Probabilidades, Conteo, Geometría plana y Tics de forma interdisciplinar. Se propone esta modalidad en base a los resultados de las experiencias obtenidas durante el dictado de la asignatura de Matemáticas Aplicadas a los Deportes y la Recreación a los estudiantes de I semestre de la carrera Rediseñada de Pedagógica de las Ciencias Experimentales de las Matemáticas y la Física, de la Facultad de Filosofía de la Universidad de Guayaquil.

Los periodos en los que se han recogido los datos corresponden a los periodos 2017-2018 C2 y 2018-2019 C1 y C2. Esto corresponde a los tres primeros grupos de estudiantes de la nueva carrera.



Con la experiencia se pretende afianzar los conocimientos ya adquiridos por los estudiantes en el nivel de bachillerato, para que lleguen a una comprensión de nivel de maestría en los contenidos tratados. La actividad consiste en lo siguiente. Se forman grupos de trabajo con no más de cuatro participantes.

Cada equipo de trabajo debe llevar tres dados honrados, homogéneos fiables y una hoja para registrar los resultados que se obtendrán durante la implementación del juego de los dados al ser lanzados simultáneamente.

Reglas. Cada jugador lanza los tres dados y anota los resultados en la hoja de trabajo (Tabla 1), en la columna de registro (R) debe escribir 1 si con los tres números se forma un triángulo escaleno, 2 si se forma un triángulo isósceles, 3 si el triángulo es equilátero y cero (0) si con los números no se puede formar ningún triángulo. Gana el jugador que al final ha obtenido mayor cantidad de puntos sumando los resultados de la columna (R) de la tabla 1.

Los equipos de trabajo deben tener el registro de 800 lanzamientos, 200 por cada integrante. Durante la experiencia se pueden obtener tres tipos de triángulos. A modo de ejemplo se ilustra la tabla 1 para el registro de resultados parciales de 4 jugadores. Los (D_i), representan los valores de las caras de los dados que resultan del lanzamiento y (R) indica el resultado.

Tabla 1. Hoja de registro parcial de resultados

N°	jugador ₁				jugador ₂				jugador ₃				jugador ₄			
	D ₁	D ₂	D ₃	R	D ₁	D ₂	D ₃	R	D ₁	D ₂	D ₃	R	D ₁	D ₂	D ₃	R
1	1	6	5	0	4	1	2	0	2	6	6	2	1	1	2	2
2	2	2	6	2	1	2	5	0	1	4	6	0	2	1	1	0
3	2	4	6	0	1	6	6	2	1	3	6	0	4	6	3	1
4	4	3	2	1	5	2	2	0	1	2	2	2	6	1	2	0
5	1	3	4	0	1	1	2	0	5	1	3	0	6	3	2	0
6	6	2	3	0	3	3	4	2	4	6	3	1	5	5	5	3
	total			3	total			4	total			5	total			6

Se utilizará la siguiente codificación que se anota en la columna (r) de cada jugador.

Triángulo Escaleno =1

Triángulo Isósceles =2

Triángulo Equilátero=3

Ninguno =0

Gana el jugador que logre formar la mayor cantidad de triángulos y acumule mayor cantidad de puntos en la columna (R).



Para cada equipo de trabajo, los resultados totales de todos los lanzamientos se almacenan en la tabla 2, tomamos como ejemplo los datos registrados, para cuatro jugadores.

Tabla 2. Matriz de registro para 100 lanzamientos por jugador

Triángulo	Jugador 1	Jugador 2	Jugador 3	Jugador 4
Equilátero	3	5	4	5
Isósceles	27	21	27	30
Escaleno	15	29	17	22
Ninguno	55	45	52	43
Total	100	100	100	100

Luego de la experiencia los estudiantes deben:

1. Descubrir la regla bajo la cual se forman los triángulos, y buscar una demostración formal para la misma.
2. Determinar el porcentaje que mide la posibilidad de obtener los diferentes tipos de triángulos: Escaleno (E), Isósceles (I), Equilátero (Eq), No triángulo (NT).
3. Calcular las probabilidades teóricas de cada caso y compararlas con las experimentales.
4. Obtener conclusiones de toda la experiencia.

3. Resultados

En esta sesión realizamos una recopilación de los resultados que han obtenido los diferentes equipos que trabajaron en la experiencia.

3.1. Resultados Geométricos.

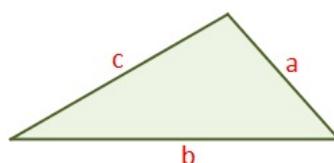
Después de realizar la experiencia y analizar los posibles casos en los que se puede formar los triángulos, la mayoría de equipos de trabajo, lograron obtener un resultado general o regla bajo la cual se puede formar triángulos con números enteros.

Teorema del Triángulo. En todo triángulo la suma de las longitudes de dos lados cualquiera es siempre mayor a la longitud del lado restante. Este hecho es una consecuencia de otro teorema de la geometría plana clásica que afirma que la distancia más corta entre dos puntos es la línea recta. (CEDEC, 2018)

Si los lados se denotan con las letras a, b y c; la ley debe cumplirse sin importar el orden que se tome:

1. $a + b > c$
2. $b + c > a$
3. a

Figura 1. Modelo de un triángulo cualquiera.



b



Basta que no se cumpla una de las desigualdades para que el triángulo no se pueda formar, es decir que debe cumplirse en los tres casos simultáneamente.

Con los datos de la Tabla 3, los equipos de trabajo proceden a calcular la probabilidad experimental de obtener un triángulo.

Tabla 3. Registro total del experimento de un equipo de trabajo

Triángulo	Jugador 1	Jugador 2	Jugador 3	Jugador 4	Total
Equilátero	8	9	8	9	34
Isósceles	49	51	52	49	201
Escaleno	35	48	40	44	167
No es triángulo	108	92	100	98	398
TOTAL	200	200	200	200	800

Para uno de los equipos de trabajo, los resultados de la experiencia dan las probabilidades que ocurran los siguientes eventos simples: obtener triángulo escaleno (E), obtener triángulo Isósceles (I), obtener triángulo Equilátero (EQ), no obtener triángulo (NT).

Definición Clásica de la Probabilidad

Esta definición clásica de probabilidad fue una de las primeras que se dieron (1900) y se atribuye a Laplace; también se conoce con el nombre de probabilidad a priori pues, para calcularla, es necesario conocer, antes de realizar el experimento aleatorio, el espacio muestral y el número de resultados o sucesos elementales que entran a formar parte del suceso. (Campos, 2015)

La probabilidad clásica de un evento es la razón entre el número de casos (suceso) favorables, y el número total de casos (sucesos) posibles, siempre que nada obligue a creer que algunos de estos sucesos deben tener preferencia a los demás, lo que hace que sean igualmente posibles. La probabilidad de un evento A: $P(A)$, es un NÚMERO, que mide el grado de certeza en el que un evento A ocurre, y se obtiene con la fórmula conocida como REGLA DE LAPLACE. (GoogleSites, 2011)

$$P(A) = \frac{\# \text{ de casos favorables}}{\# \text{ de casos totales}}$$

En el caso del experimento, el espacio muestral este determinado por todos los eventos que pueden ocurrir, los cuales están detallados en las líneas precedentes.

Utilizando el concepto de Clásico de Probabilidad, se han obtenido los siguientes resultados:

$$P(E) = \frac{167}{800} = 20,88\%; \quad P(I) = \frac{201}{800} = 25,13\%;$$

$$P(EQ) = \frac{34}{800} = 04,25\%; \quad P(NT) = \frac{398}{800} = 49,75\%$$



3.2. Resultados Teóricos

Para calcular los resultados teóricos de esta experiencia, se necesitan determinar todas las posibles ternas que determinan triángulos; de éstas, cuantas forman triángulos Escalenos, cuantas forman triángulos Isósceles, cuantas forman triángulos Equiláteros y cuantas no determinan triángulo alguno.

Algunos equipos de trabajo implementaron hojas de cálculo elaboradas en Excel para calcular todas las posibilidades que se podían presentar al lanzar tres dados y confirmar los resultados experimentales.

Se calcula la probabilidad de obtener un triángulo tomando en cuenta todas las posibilidades que se encuentran en los dados, estos cálculos se realizan haciendo uso del concepto empírico de probabilidad:

Con los tres dados y cada uno de ellos con 6 números posibles, los casos totales se obtienen de la siguiente manera: $6 \cdot 6 \cdot 6 = 216$ posibilidades.

Caso 1. Triángulos Escalenos. Son 7 triadas que dan lugar a triángulos escalenos, pero cada triada puede tener varias permutaciones:

Tabla 4. Posibles triángulos escalenos

2,3,4	3,4,5	4,5,6
2,4,5	3,4,6	
2,5,6	3,5,6	

Realizando todas las permutaciones tomando como ejemplo el caso de la terna (2,3,4), aplicando la fórmula se obtiene: $P_3 = 3! = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6$

La tabla 5, describe las 6 posibles ordenaciones para esta terna

Tabla 5. Permutaciones para una terna de elementos diferentes

2,4,3	3,2,4	3,4,2	4,2,3	4,3,2	2,3,4
-------	-------	-------	-------	-------	-------

De la tabla 4, existen 7 posibles ternas; por lo tanto, aplicando la regla de la multiplicación se obtiene: $\#T.E. = 7 \cdot 6 = 42$ casos; es decir existen 42 posibilidades de triángulos escalenos que podemos obtener al lanzar los 3 dados. La probabilidad para este evento es:



$$P(E) = \frac{42}{216} = 19,44\%$$

Caso 2. Triángulos Isósceles. Son varias las posibilidades de triadas que dan lugar a triángulos isósceles, pero cada triada puede tener varias permutaciones con dos elementos repetidos, la tabla 6 describe las ternas posibles:

Tabla 6. Posibles ternas que determinan triángulos Isósceles

	3,3,1	4,4,1	5,5,1	6,6,1
2,2,1	3,3,2	4,4,2	5,5,2	6,6,2
2,2,3	3,3,4	4,4,3	5,5,3	6,6,3
	3,3,5	4,4,5	5,5,4	6,6,4
		4,4,6	5,5,6	6,6,5

En total se tiene 21 triadas que determinan triángulos isósceles; pero también en este caso, se debe calcular todas las permutaciones de triadas con dos elementos repetidos, aplicando las fórmulas correspondientes, se obtiene:

$$PR_3^2 = \frac{3!}{2!} = \frac{3 \cdot 2 \cdot 1}{2 \cdot 1} = 3$$

Así también; considerando el principio de la multiplicación; se obtiene el total de casos de triángulos isósceles: #T.I. = $21 \cdot 3 = 63$.

La probabilidad que ocurra triángulo isósceles es:

$$P(I) = \frac{63}{216} = 29,17\%$$

Caso 3. Triángulos Equiláteros. Las posibilidades de triadas que dan lugar a triángulos equiláteros, es más simple; solo se presentan 6 ternas posibles:

Tabla 7. Ternas que determinan Triángulos Equiláteros

1,1,1	4,4,4	
2,2,2	5,5,5	
3,3,3	6,6,6	

En este caso, solo existen solo 6 posibilidades porque las permutaciones con elementos repetidos dan el mismo resultado. La probabilidad que ocurra un triángulo equilátero es:

$$P(EQ) = \frac{6}{216} = 02,78\%$$



Caso 4. No se forma triángulos. Para calcular el total de posibilidades de ternas que no forman triángulo alguno, se procede a sumar todos los casos de los tres tipos de triángulos y se resta del total de posibilidades:

$$T_{NT} = 216 - (42 + 63 + 6)$$

$$T_{NT} = 216 - 111$$

$$T_{NT} = 105$$

La probabilidad para todos los casos de ternas que no forman triángulo alguno, es la siguiente:

$$P(NT) = \frac{105}{216} = 48,61\%$$

3.3. Análisis comparativo de los resultados experimentales y teórico.

En la tabla 8 se exponen los resultados de la experiencia práctica como teórica. Los resultados experimentales están cerca de los teóricos. La experiencia demuestra que entre más eventos experimentales se realicen, los resultados experimentales se aproximarán mejor al valor teórico.

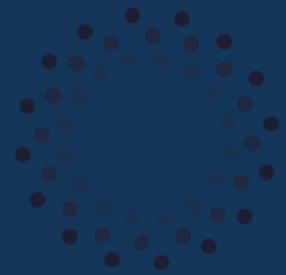
Tabla 8. Comparación de datos experimentales y teóricos

Triángulos	Probabilidad Experimental	Probabilidad Teórica
Escaleno	20,88%	19,44%
Isósceles	25,13%	29,17%
Equilátero	04,25%	02,8%
No triángulo	49,75%	48,61%

También se puede observar que los resultados están bastante cercanos, por lo tanto, podemos concluir que en el lanzamiento de tres dados, la probabilidad que los números resultantes no sean lados de un triángulo es mayor que el resto; esto se debe a que el número de posibilidades de este caso es mayor que de los otros.

4. Discusión

Es importante potenciar la reflexión de los estudiantes sobre la actividad manipulativa que se desarrolla en clases, pues esta reflexión es la base para la construcción de sus propias ideas matemáticas. (Salvador, 2013). Se ha podido implementar actividades de clase con temáticas interdisciplinarias, se abarcó temas de Geometría Plana, Conteo y Probabilidades, además se podría



obtener los resultados teóricos, utilizando una hoja de Excel para describir cada una de las permutaciones de las ternas. Los estudiantes han podido comprobar experimentalmente el grado de certeza de la probabilidad como concepto clásico, al comparar los datos obtenidos mediante el juego con los proporcionados por la teoría. Casi todos los estudiantes, recién pudieron entender el significado del Teorema de Desigualdad Triangular, la comprensión y utilidad de este pasan casi desapercibidas del mismo

5. Conclusiones

En el momento de realizar la planeación de las actividades, se debe cuidar de precisar el tiempo de la jornada. Este tipo de actividades involucra mayor cantidad de tiempo para su desarrollo. Las actividades lúdicas activan e involucran a los estudiantes hacia el trabajo colaborativo, la mayoría de los equipos de trabajaron en forma entusiasta y se pudieron realizar refuerzos entre los propios integrantes de los equipos. Los recursos que se han utilizado no son costosos y están al alcance la cualquier estudiante, garantizando con ello la gratuidad de la educación de acuerdo con la constitución 2008.

Se puede mejorar los resultados experimentales, aumentando los datos de las muestras de cada equipo, los docentes podrían esperar que cada equipo de trabajo aumente el número de lanzamientos y observar si mejora o no la aproximación hacia los resultados teóricos. Durante el periodo de aplicación del método Juegos, la mayoría de las estudiantes mostraron satisfacción en la adaptación a la nueva modalidad, pues les permitió interactuar en su equipo de estudio y enriquecerse de algunas cuestiones desconocidas. Hay que señalar que cuando se han llevado a cabo investigaciones que han analizado el nivel de satisfacción que los estudiantes tienen al participar en experiencias formativas con ellas, los resultados han sido bastante positivas **Fuente especificada no válida. Fuente especificada no válida.** esto concuerda con los resultados que se ha obtenido en esta experiencia.

Tal como lo confirman González, Molina, & Sánchez, en su trabajo de investigación sobre los efectos del uso de juegos en la enseñanza de las matemáticas, 2014, se observó que el uso de juegos permite desarrollar estrategias como proponer y probar hipótesis, deducción por síntesis, deducción por análisis, ensayo y error, búsqueda de patrones, representaciones pictóricas entre otras, muy buena experiencia para los estudiantes que han aceptado gustosos el cambio de metodología. Una posible limitación de este trabajo podría considerarse el hecho que no se realizó una prueba de análisis estadístico para verificar la validez de la implementación de la metodología, sin embargo, bien podría considerarse esta idea para una futura investigación.



Referencias bibliográficas

- Barros, V., & Martínez, M. (2017). Aula invertida en la enseñanza de Álgebra en la educación superior. *Espirales*.
- Campos, C. (26 de 02 de 2015). *Concepto Clasico y como Frecuencia Relativa by criis campos*. Obtenido de Concepto Clasico: <https://prezi.com/b2oias5abcwe/concepto-clasico-y-como-frecuencia-relativa/>
- Características, E. d. (2017). *Enciclopedia de Características*. Obtenido de 10 Características de Matemática: <https://www.caracteristicas.co/matematica/>
- CEDEC. (2018). *INSTITUTO DE TEGNOLOGÍAS EDUCATIVAS Y DE FORMACIÓN DEL PROFESORADO*. Obtenido de GEOMETRÍA DEL TRIÁNGULO: http://mimosa.pntic.mec.es/jgomez53/exe/desigualdad_triangular.html
- Cepeda, M. (30 de 01 de 2017). El juego como estrategia lúdica de aprendizaje. *MAGISTERIO*.
- Cruz, I. (2016). PERCEPCIONES EN EL USO DE LAS REDES SOCIALES Y SU APLICACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS. *Redalyc, Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 165- 186.
- DIARIO-EL-COMERCIO-ECUADOR. (18 de julio de 2016). *Matemática, el dolor de cabeza de los bachilleres de Ecuador*. Recuperado el 16 de marzo de 2017, de Matemática, el dolor de cabeza de los bachilleres de Ecuador: <http://www.elcomercio.com/actualidad/matematica-serbachiller-ecuador-educacion-estudiantes.html>
- Elisondo, R., de la Barrera, M., Rigo, D., Kowszyk, D., Fagotti, K., Riccetti, A., & Siracusa, M. (2016). Estudiantes hoy, entre Facebook, Google y Metacognición. Ideas para innovar en la Educación Superior. *Revista de Docencia universitaria (REDU)*, 225-244.
- El-Universo. (2017 de mayo de 2017). *EL UNIVERSO*. Recuperado el 2017, de OPINION: <http://www.eluniverso.com/noticias/2017/05/29/nota/6204703/indicadores-yla-prueba-ser-bachiller>
- GoogleSites. (2011). *ESTADISTICA*. Obtenido de Concepto de probabilidad clásica: <https://sites.google.com/site/estadisticainfdes/unidad-de-aprendizaje-ii-probabilidad-y-muestreo/2-2-concepto-de-probabilidad-clasica>
- Hamdam, N., Mcknight, P., Mcknight, K., & Arfstrom, K. (2013). *A Review of Flipped Learning. Flipped Learning Network*. Obtenido de <http://www.flippedlearning.org/review>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México: The McGraw-Hil.
- Irwin, C., Ball, L., Desbrow, B., & Leveritt, M. (2012). Students' perceptions of using Facebook as an interactive learning resource at university. *Australasian Journal of Educational Technology*, 1221-1232.



REDISEÑO-FIMA. (2017). *Rediseño Curricular de la Carrera de PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIEMENTALES DE LAS MATEMÁTICAS Y LA FÍSICA.*

Salvador, A. (06 de 07 de 2013). *EDUCACION Y DOCENTES.* Obtenido de El juego como recurso didáctico en el aula de Matemáticas. :
<https://eldocenteprofesional.blogspot.com/2013/07/el-juego-como-recurso-didactico-en-el.html>