

RECIBIDO EL 19 DE MARZO DE 2018 - ACEPTADO EL 19 DE MARZO DE 2018

# Olimpiadas matemáticas: Una estrategia para el desarrollo del pensamiento matemático

**Joaquín Restrepo Becerra**

jrestrepo@unisalle.edu.co

Universidad de La Salle

**Francisco Niño Rojas**

fnino@unisalle.edu.co

Universidad de La Salle

**Oscar Andrés Espinel Montaña**

oespinelm@ucentral.edu.co

Universidad de Central Colombia

## RESUMEN

En este documento se presenta una descripción sobre el desarrollo de las primeras Olimpiadas Matemáticas de la Universidad de La Salle, estrategia orientada al desarrollo del pensamiento matemático y a la participación de los estudiantes en escenarios de formación integral complementarios al plan de estudios definido para cada carrera. Inicialmente, se hace una introducción en la que se presenta la problemática por la cual se pensó en una estrategia como ésta y los objetivos que la orientaron. Seguidamente se presenta la metodología empleada en la planeación, organización y desarrollo del evento. Y, se finaliza con los resultados y las conclusiones sobre el desarrollo de la primera versión de estas olimpiadas matemáticas institucionales.

## Palabras clave

Educación Matemática, Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas, Resolución de Problemas, Olimpiadas Matemáticas, Nuevas Tecnologías.

## INTRODUCCIÓN

En la universidad de La Salle los profesores del curso Cálculo I, el cual forma parte del plan de estudios al inicio de las carreras de ingeniería, han manifestado en forma reiterada las dificultades que presentan los estudiantes durante el aprendizaje de los contenidos propuestos para este curso. En general, los argumentos esgrimidos por los profesores aluden al incipiente dominio o falencia conceptual que demuestran de los conocimientos previos

requeridos para la comprensión y aprendizaje del marco conceptual propio de este curso.

De acuerdo con los informes presentados por los profesores, estas dificultades se relacionan con: debilidad en el dominio de conceptos previos, falta de motivación, malos hábitos de estudio, poco o nulo conocimiento sobre la relación entre los contenidos estudiados en el aula y sus aplicaciones en la solución de problemas.

En respuesta a esta problemática el Departamento de Ciencias Básicas ha promovido algunas estrategias orientadas al desarrollo de habilidades cognitivas e investigativas con énfasis en el pensamiento matemático, el dominio conceptual y el uso práctico de las matemáticas en la solución de problemas, ya sean del contexto profesional, de otras disciplinas o práctico. Una de estas estrategias consiste en propiciar espacios para la participación activa de los estudiantes en escenarios de aprendizaje externos al aula.

En ese orden de ideas, en el segundo semestre de 2016 se llevaron a cabo las primeras olimpiadas matemáticas asistidas por nuevas tecnologías (concretamente por Kahoot!). Esta actividad se constituyó en una estrategia de formación complementaria a partir de la cual se propusieron ambientes alternativos de enseñanza y aprendizaje. Estas olimpiadas se orientaron, principalmente, a fortalecer el dominio conceptual y promover el desarrollo de habilidades de pensamiento matemático en los participantes.

Los principales objetivos que se persiguieron con estas olimpiadas fueron: identificar fortalezas y debilidades de los estudiantes en las matemáticas; estimular el estudio de las matemáticas básicas en los estudiantes neolasallistas; fortalecer las habilidades y/o

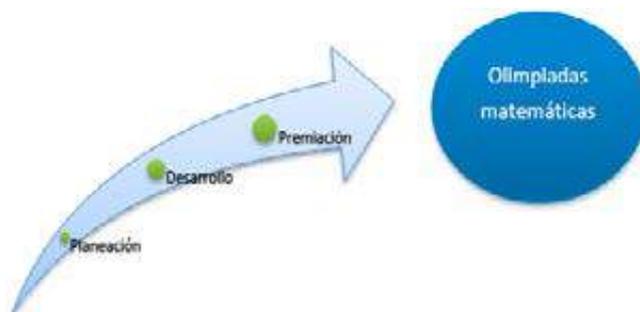
<sup>1</sup> *Aplicativo en línea que permite evaluar en forma lúdica el dominio de contenidos en distintas áreas del conocimiento. El uso de este aplicativo queda limitado por cuanto ofrece a lo sumo 90 segundos para dar respuesta a cada pregunta.*

competencias matemáticas y sociales de los estudiantes; promover las matemáticas entre los estudiantes universitarios lasallistas como una actividad rigurosa, lúdica, divertida y creativa; identificar estudiantes destacados en el área de matemáticas.

## METODOLOGÍA

Estas olimpiadas se llevaron a cabo en tres fases principales: planeación, desarrollo y premiación.

Gráfico 1. Proceso general para implementación de las olimpiadas



Durante la fase de planeación, en primera instancia, se llevaron a cabo las siguientes actividades con el objeto de distribuir tareas específicas entre los profesores responsables y algunos estudiantes colaboradores: a.) se hizo un análisis sobre la problemática informada por los profesores titulares del curso *Cálculo I*, respecto de las dificultades en el aprendizaje de los contenidos por parte de los estudiantes; b.) se elaboró y validó un cuestionario de preguntas de selección múltiple (Nieto Said, Sánchez, & Herrero, 2010) y abiertas (Stewart, Redlin, & Watson, 2012); c.) se diseñó el evento como tal (se definieron tres rondas eliminatorias y una final); d.) se desarrolló el modelo tecnológico para la puesta en práctica de la actividad (presentación en PowerPoint y construcción del componente en Kahoot!); e.) se invitó a los estudiantes, por intermedio de los profesores titulares, quienes a su juicio escogieron de entre los interesados en participar a tres estudiantes por curso; f.) se



conformó el jurado calificador y se elaboró una plantilla para evaluación y clasificación de los participantes; *g.*) se estableció la premiación; *h.*) se gestionó, ante las dependencias pertinentes dentro de la Universidad, la logística requerida para el desarrollo del evento.

En segunda instancia, se adelantaron las actividades de información y divulgación que iniciaron con la invitación, por parte de los profesores en las clases de *Cálculo I*, simultáneamente se diseñó y publicó, en diversos puntos de la Universidad, un afiche alusivo a las olimpiadas, en el cual se informó el procedimiento y forma de inscripción, la fecha y hora de realización. Del mismo modo, se informó a la comunidad en general a través del correo electrónico.

Para el desarrollo de las olimpiadas se contó con la colaboración de 7 profesores adscritos al Departamento de Ciencias Básicas y 4 estudiantes de la facultad de ingeniería. Se inició

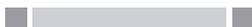
la actividad con la ubicación de 60 participantes en una sala especializada de tecnología, dispuestos en equipos de a tres estudiantes de acuerdo con la organización previamente establecida; seguidamente, se presentó una charla motivacional en la que se explicó el sentido académico y formativo de la actividad, se dieron a conocer las reglas de participación, los mecanismos de clasificación y la estructura de la eliminatoria.

Las fases eliminatorias y final del evento se desarrollaron con la siguiente estructura: En la primera ronda (por equipos de tres estudiantes), clasificaron 15 equipos de los 20 inscritos; en la segunda ronda (por equipos de tres estudiantes); clasificaron 6 equipos de los 15 que iniciaron la segunda ronda; en la tercera ronda (participación individual), clasificaron 8 participantes de los 18 que pasaron la segunda ronda. En la ronda final (participación individual) se definieron tercero, segundo y primer puesto.

La siguiente tabla sintetiza los distintos momentos en los que se llevaron a cabo las fases eliminatorias y final.

Ronda	Tipo de pregunta	Recurso utilizado	Número de preguntas	tiempo para cada respuesta	Número de participantes	Número de estudiantes clasificados
I	Selección múltiple	Kahoot!	8	2 minutos	60	45
II	Selección múltiple	Kahoot!	4	2 minutos	45	18
		PowerPoint	4	2 minutos		
III	Selección múltiple	PowerPoint		2 minutos	18	8
Final	Preguntas abiertas y Selección múltiple	PowerPoint	3 abiertas 3 selección múltiple	3 minutos	8	Primer puesto Segundo puesto Tercer puesto

Cuadro 1. Síntesis de las rondas en las que se desarrollaron las olimpiadas



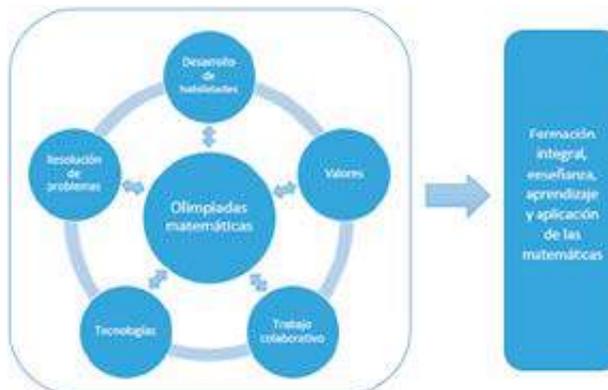
Es importante resaltar que las preguntas para cada una de las rondas, eliminatorias y final, se diseñaron con énfasis en la resolución de problemas (Polya, 1989) y con mayor grado de dificultad en cada una de las rondas, según se avanzaba en éstas.

De la misma manera, se debe destacar que durante el desarrollo de las olimpiadas se esperaba evidenciar en los participantes: dominio conceptual y procedimental en matemáticas básicas (aritmética, algebra e introducción a las probabilidades), habilidad en la resolución de problemas, valores y actitudes.

Sobre las habilidades específicas en la resolución de problemas se consideraron: la lectura y comprensión del enunciado del problema, la elaboración de una estrategia para proponer una solución, la puesta en práctica de dicha estrategia, la consecución de una o más soluciones, la confirmación de la solución o las soluciones propuestas, la reestructuración de la estrategia en caso de ser necesario, la capacidad para tomar de decisiones, el uso eficiente de nuevas tecnologías, la buena comunicación oral y escrita, la creatividad y el pensamiento crítico. Sobre los valores se destacaron: la honestidad, la responsabilidad, el liderazgo, el respeto hacia los demás y la cultura del trabajo en equipo.

El siguiente grafico resume el cuadro de relaciones que se pueden construir alrededor de una actividad como las olimpiadas matemáticas, a partir de las cuales se pretende promover el desarrollo de habilidades y valores e incentivar el estudio y aprendizaje de las matemáticas en escenarios distintos al aula de clase.

Gráfico 2. Estructura de relaciones para el desarrollo del pensamiento matemático y aprendizaje de las matemáticas



## PREMIACIÓN

Durante la premiación se entregó un diploma de participación a cada uno de los concursantes, los tres primeros lugares se condecoraron con medalla y mención honorífica, el primer puesto individual y el mejor grupo recibieron un premio adicional por parte del comité organizador, todo esto, con el fin de incentivar y motivar la participación de los estudiantes en nuevas actividades similares y en ediciones futuras de las olimpiadas matemáticas.

## RESULTADOS

En el cuadro 2, se presentan los resultados obtenidos por los estudiantes al dar respuesta a los cuestionarios durante las dos primeras rondas y que tienen por características la participación en equipos y el uso de Kahoot! Los resultados de estas dos rondas se ordenan de mayor a menor de acuerdo con los puntajes obtenidos por cada uno de los equipos y se discriminan, ya sea por las respuestas a las preguntas en Kahoot! o presentadas en PowerPoint (PPT).

Es de resaltar que Kahoot! brinda la oportunidad de obtener los resultados y clasificación de los participantes en tiempo real y a la vista de los participantes. Esta situación, sumada a las expresiones de euforia y exaltación por los



resultados obtenidos, incrementa el espíritu competitivo y proporciona un ambiente lúdico en el que se incrementa en forma considerable el interés de participación y motivación de los estudiantes.

Equipo	Ronda I	Ronda II			Puntaje Total Ronda I - II
	Puntajes en Kahoot!	Puntajes en Kahoot!	Puntajes en PPT	Puntaje segunda ronda	
20	7599	2696	2160	12455	20054
18	6276	4094	2340	12710	18986
22	5011	1328	3040	9379	14390
6	4356	3950	1020	9326	13682
4	4296	2425	3140	9861	14157
17	4220	3434	3000	10654	14874
5	3687	3729	0	7416	11103
23	3658	3438	2080	9176	12834
12	3511	2756	1030	7297	10808
1	2739	2922	3180	8841	11580
14	2680	2690	3000	8370	11050
8	2659	3855	3110	9624	12283
19	2402	2610	1030	6042	8444
15	2047	3722	1080	6849	8896
11	1659	3808	1010	6477	8136
7	1516				
9	1426				
3	1206				
2	1152				
10	824				

Cuadro 2. Resultados de la participación por equipos

Es preciso resaltar que según avanzaban los participantes en la prueba, el nivel de complejidad de las preguntas fue aumentando y por tanto, el tiempo requerido para dar respuesta se hacía mayor; por tal motivo, no fue posible usar Kahoot! en todas las preguntas de selección múltiple debido a las restricciones que presenta este aplicativo en cuanto al tiempo de respuesta. Para finalizar la prueba se cerró con una pregunta de respuesta abierta que involucraba la solución de un problema.

En el cuadro 3 se presentan los resultados obtenidos por los participantes que clasificaron a la tercera y cuarta rondas junto con los puntajes obtenidos en la ronda final. De igual forma, el puntaje total que permitió definir el campeón y subcampeón, quienes obtuvieron 6100 y 6080 puntos respectivamente. Las rondas anteriormente referidas se caracterizan por la participación individual de quienes alcanzaron llegar a esta instancia.



Resultados finales	Puntaje Ronda III	Puntaje Ronda IV	Puntaje Ronda Final	Total
Campeón	3000	2000	1100	6100
Segundo puesto	3000	2000	1080	6080
Tercer puesto	4000	2000	0	6000

Cuadro 3. Puntaje obtenido por los participantes que obtuvieron primero, segundo y tercer puesto

## CONCLUSIONES

Las Olimpiadas de Matemáticas promovidas por el Departamento de Ciencias Básicas en la Universidad de La Salle constituyen un espacio de participación voluntaria en el que los estudiantes desarrollan actividades académicas en un escenario informal mediado por nuevas tecnologías y con orientación docente. Esta estrategia fue acogida con gran interés por los estudiantes, quienes participaron con entusiasmo y dedicación, ya sea durante su preparación para participar o en el evento como tal. Es de resaltar la euforia manifestada por los estudiantes durante el desarrollo de las olimpiadas, debido al carácter competitivo de la actividad y a la modalidad en la presentación de los resultados, puesto que, éstos se informaron en tiempo real, ya sea para los módulos de preguntas en PowerPoint o para las series de preguntas en Kahoot!. Las olimpiadas despertaron en los estudiantes la motivación por la conformación de equipos de estudio dedicados al aprendizaje y a la preparación de los contenidos matemáticos objeto de evaluación, del mismo modo, incentivaron el trabajo colaborativo y solidario. De esta manera se evidencia que el componente lúdico e informal en el proceso de formación de los estudiantes aporta elementos de motivación que pueden ser capitalizados para llamar la atención de los estudiantes y orientarlos en dirección de participar activa y decididamente

en el aprendizaje de las disciplinas.

Estas Olimpiadas se proyectan como un espacio de participación académica de carácter institucional a nivel del Departamento de Ciencias Básicas, que tiene como metas promover la cultura académica y la participación de los estudiantes sobresalientes en eventos similares del orden distrital y nacional.

## REFERENCIAS

Kahoot (27 de Octubre de 2016). Making Learning Awesome! - Kahoot! Obtenido de: <https://getkahoot.com/>

Nieto S., Sánchez, R., & Herrero, L. (2010). Olimpiadas Matemáticas 2010. Obtenido de: <http://www.acm.ciens.ucv.ve/main/entrenamiento/material/OJM%202010%20Problemas%20y%20Soluciones.pdf>

Polya, G. (1989). Cómo plantear y resolver problemas. México D.F: Trillas S.A. de C.V.

Stewart, J., Redlin, L., & Watson, S. (2012). Precálculo Matemáticas para el cálculo sexta edición. Mexico: CENGAGE Learning.

Swokowski, E., & Cole, J. (2005). Álgebra y trigonometría con geometría analítica undécima edición. México D.F: THOMSON.