

## Matemáticas y Vida Cotidiana: Experiencia Escolar de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

**Jorge Mario Ortega Iglesias**

(Universidad del Magdalena, Colombia)

**Víctor Enrique Valencia Espejo**

(Institución Educativa Departamental las Mercedes, Colombia)

**Mayllo Becerra Ramírez**

(Institución Educativa Departamental Armando Estrada Flórez, Colombia)

**Jaime Durán Blanco**

(Institución Educativa Departamental Jhon F. Kennedy, Colombia)

*Fecha de recepción: 13 de noviembre de 2019*

*Fecha de aceptación: 19 de enero de 2020*

---

### Resumen

El presente trabajo aborda una experiencia significativa sobre el diseño e implementación de estrategias didácticas basadas en ABP, para la comprensión de la importancia y aplicabilidad de las matemáticas en la vida cotidiana de un grupo de estudiantes de último año escolar. Metodológicamente se basa en los principios de la investigación-acción, para lo cual se desarrollaron las fases de exploración, ejecución y socialización. Adicionalmente, se aplicaron entrevistas semi-estructuradas, cuestionarios y un test para la identificación de estilos de aprendizaje. Se concluye que la intervención causó un impacto positivo sobre la motivación de los estudiantes frente a una clase de matemáticas, logrando que evidenciaran la importancia y aplicabilidad de las matemáticas en su vida cotidiana.

### Palabras clave

Aprendizaje Basado en Problemas; Contexto; Estilos de aprendizaje; Investigación Acción

---

### Title

**Mathematics and Daily life: Experience School about Problem Based Learning (PBL)**

### Abstract

This paper addresses a significant experience in the design and implementation of didactic strategies based on PBL, for understanding the importance and applicability of mathematics in everyday life of a group of students from last school year. Methodologically is based on the principles of action research, for which the following phases were developed: exploration, execution and socialization, Instruments such as semi-structured interviews, questionnaires and a test for identifying learning styles were applied. It is concluded that the intervention had a positive impact on the motivation of the students towards a math class, making them evidence the importance and applicability of mathematics in their everyday lives.

### Keywords

Problem Based Learning; Context; Learning Styles; Action Research.

---



## 1. Introducción

Uno de los focos de histórica trascendencia para el mejoramiento de la educación matemática (Guzmán, 2007) apunta a la necesidad de “romper, con todos los medios, la idea preconcebida, y fuertemente arraigada en nuestra sociedad, proveniente con probabilidad de bloqueos iniciales en la niñez de muchos, de que la matemática es necesariamente aburrida, abstrusa, inútil, inhumana y muy difícil” (Como se cita en Santaolalla, 2009, p.2). Este suceso, resalta el alto grado de importancia que representa la motivación de los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas (Sierra, 2004).

El distanciamiento por parte de algunos sectores sociales y escolares hacia las matemáticas se ha dado por múltiples hechos históricos, concepciones y creencias a través de la historia, muchas de estas de carácter negativo, llegando al punto de que se desconozca de la importancia y aplicabilidad de las matemáticas. Al respecto, Alsina (2008) considera que el carácter entretenido y en particular divertido de las matemáticas supone un secreto para la cultura, por lo que el hecho de reconocer la palabra “matemática” en alguna situación particular, genera rechazo y apatía.

El aprendizaje de las matemáticas representa una condición fundamental para el desarrollo del pensamiento humano y para el ejercicio de una ciudadanía crítica (Sáenz, 2018). En tal sentido, el diseño de estrategias diversificadas y contextualizadas de intervención escolar son una oportunidad plausible para contribuir a comprender ese lado amigable, importante y aplicable de las matemáticas. Estos elementos, sitúan al Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como un lugar de encuentro ideal para desmitificar el tedio por las matemáticas, puesto que el ABP propone rutas posibles de generación de conocimiento para la solución a situaciones problemas, reales y vivenciales, dado que permite en los individuos la configuración de saberes que aporten al mejoramiento de tales situaciones (como se cita en Sadovsky, 2006, p. 8).

Esta experiencia surge a partir de los desalentadores resultados de las pruebas estandarizadas (SABER<sup>1</sup>) para el caso del Departamento del Magdalena y su Distrito capital; Santa Marta, (Colombia), en materia de calidad educativa. Estos resultados evidencian de manera particular desempeños muy bajos en el área de matemáticas, ubicando a este departamento en el penúltimo lugar entre los principales departamentos y ciudades del país (ICFES, 2018). Para el caso de la Institución Educativa Distrital (IED) Magdalena, localizada en la ciudad de Santa Marta, (Departamento del Magdalena) la tendencia de estos resultados para el área de matemáticas no es distinta. Durante los años 2016 y 2017 los puntajes más bajos se han reflejado en el índice de matemáticas (Ver Figura 1), hecho que revela una problemática inaplazable para su estudio y confrontación.

Una de las situaciones que llama poderosamente la atención sobre esta problemática, refiere al desinterés y desmotivación que las estudiantes de grado 11 (último año escolar del ciclo de educación básica y media), muestran por el aprendizaje de las matemáticas. Este grupo de estudiantes, distintivo para la aplicación de las pruebas SABER, expresan abiertamente que la asignatura de matemáticas “no sirve para la vida cotidiana”, además de ser “aburrida” y “tediosa”. Tal situación ha podido ser evidenciada gracias a la participación activa de los investigadores en la escuela, producto del diseño e implementación de un proyecto pedagógico de aula en el marco del “Diplomado en Pedagogía para Profesionales no Licenciados”, ofertado por la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad del Magdalena.

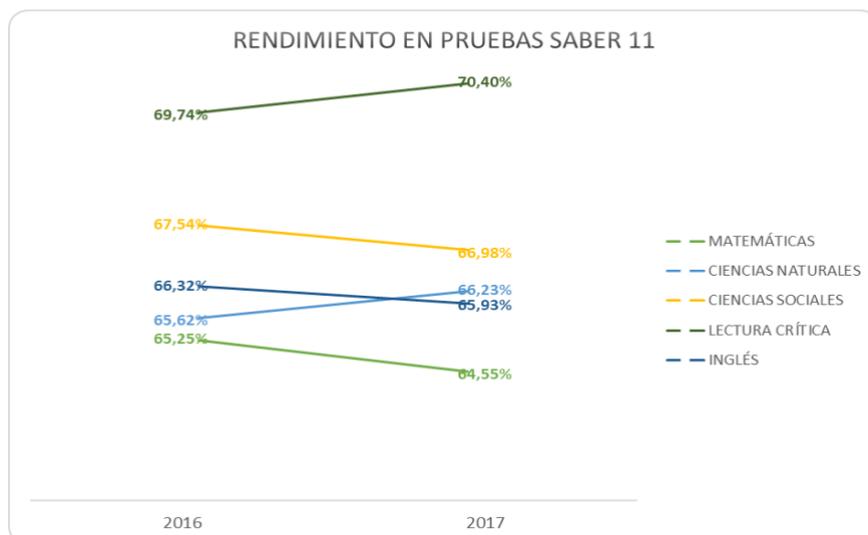


Figura 1. Resultados de la IED Magdalena en los años 2016 y 2017

Así pues, en este marco contextual, se planteó el siguiente cuestionamiento como carta de navegación para indagar e intervenir alrededor de esta problemática en la IED Magdalena: ¿De qué manera el diseño e implementación de estrategias didácticas basadas en ABP, contribuyen a la comprensión de la importancia y aplicabilidad de las matemáticas en la vida cotidiana de un grupo de estudiantes de último año escolar?

## 2. ABP para la enseñanza de las matemáticas

Según Torp & Sage (2007), la experiencia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) implica la necesidad de sumergirse profundamente en una situación problema previamente identificada, requiriendo con ello, un esfuerzo deliberado y sistemático para construir rutas posibles encaminadas a su solución. Este trabajo intencional y organizado en la solución de situaciones problema, apela a la indagación y el trabajo en equipo para construir sentido en función de los intereses y necesidades de los sujetos aprendices involucrados en una situación de enseñanza, por lo que el aprendizaje se constituye como una consecuencia de la inmersión y compromiso en la experiencia del ABP.

Por lo tanto, el ABP se comprende como una experiencia pedagógica con carácter situado y vivencial, donde los estudiantes expresan real interés y motivación frente una situación confusa y problematizadora. De esta manera, los estudiantes bajo el rol de interesados se apropian de la situación problema para comprenderla y analizarla en profundidad, logrando mediante un proceso de investigación, el diseño de vías diversas para su solución. El profesor en este juego de interacciones promueve el diseño de las situaciones problema a la cual se enfrentarán sus estudiantes, brindando de manera complementaria un ambiente nutrido por la indagación y la participación abierta.

El ABP, ha tenido gran aceptación y alcance en diversos contextos educativos, siendo adoptado por una gran variedad de instituciones y especialidades en todo el mundo (Morales y Landa, 2004), mostrándose como una propuesta educativa contextualizada, que privilegia al estudiante y su aprendizaje como foco central en el proceso de enseñanza, promoviendo a su vez interacciones con valor y significado para el aprendizaje de las matemáticas.



## Matemáticas y Vida Cotidiana: Experiencia Escolar de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

J. M. Ortega Iglesias, V. E. Valencia Espejo, M. Becerra Ramírez, J. Durán Blanco

Por su parte Morales y Landa (2004) señalan que el ABP permite a los estudiantes desarrollar una serie de habilidades y competencias indispensables en el entorno relacionadas con procesos de indagación y búsqueda sistemática de información. Tales habilidades, son importantes a la hora de estudiar y resolver problemas en el campo de las matemáticas, lo que su utilización como estrategia didáctica en el aula, convierten al ABP como un soporte de enseñanza totalmente pertinente.

Tal y como lo define Restrepo (2009) el ABP parte de los principios de pedagogías activas y corrientes pedagógicas constructivistas, aspecto que pone en un lugar privilegiado al estudiante, sus necesidades e intereses de aprendizaje. Es el estudiante, en su rol de interesado, quien realiza un ejercicio comprometido y coherente en función de resolver determinada situación de aprendizaje, buscando, organizando, seleccionando y analizando información. En el caso del profesor, su papel de orientador y dinamizador de las situaciones problemas, permite la emergencia y construcción de saberes, esto, en el marco de ricas interrelaciones entre estudiantes, problemas de aprendizaje y docente. Tal mapa didáctico constituye una verdadera oportunidad de cambio y transformación permitiendo procesos alternativos y motivadores alrededor del carácter enseñable y aprendible de las matemáticas.

Los trabajos desarrollados por Alzate, Mones y Escobar (2013), Flores, Rincón y Zúñiga (2014), Morales y García (2015), Sanit y Paiboon (2018) concluyen que el ABP es el proceso donde existe un caudal de oportunidades para desarrollar en los estudiantes las habilidades cognitivas de un sujeto competente, tales habilidades son: el pensamiento crítico y la capacidad de análisis y síntesis, por lo que promover el desarrollo de estas habilidades en el estudiantado facilita el aprendizaje de conceptos y contenidos propios de las matemáticas, brindando la posibilidad a los estudiantes de adquirir herramientas útiles que les ayuden a reconocer, plantear y resolver problemas de la vida real de manera colaborativa.

Finalmente, se puede concluir que el uso de la estrategia ABP en el aula de matemáticas busca un acercamiento entre estudiante y profesor a partir de la búsqueda de una solución a una situación problema contextualizada que permita la construcción del conocimiento matemático en los estudiantes de una forma más agradable y participativa, rompiendo de esta manera con paradigmas negativos relacionados con el temor y desagrado por el estudio de esta ciencia (Alzate, Montes, y Escobar, 2013).

### 2.1 Contexto y estilos de aprendizaje en el ABP

Un aspecto importante a destacar es que cualquier estrategia de enseñanza, especialmente las diseñadas en el marco del ABP, deberían ser configuradas teniendo en cuenta las características contextuales de los escenarios y el tipo de estudiante que participa de la experiencia de aprendizaje, condición necesaria para garantizar el éxito de la experiencia ABP; en otras palabras, el éxito de un proyecto que vincule la implementación del ABP dentro de una institución educativa depende fundamentalmente de conocer con mayor profundidad el contexto en que se desarrolla el proceso de enseñanza y aprendizaje involucrando a los actores que intervienen directa e indirectamente en los procesos formativos.

Según Pizzinato (2010) los individuos son considerados como agentes activos de su propio desarrollo, pero la forma como actúan en los diferentes entornos depende de la organización cultural específica de cada contexto. La escuela como escenario de promoción cultural, requiere de prácticas escolares con sentido contextual, social y humano que posibiliten el desarrollo integral de los estudiantes, no obstante, en algunas ocasiones se convierte en un universo cerrado que favorece la construcción de un conocimiento descontextualización. En este sentido, la escuela debería considerarse como un entorno multidimensional y multicontextual de carácter institucional, donde cada práctica tiene

un significado en el contexto específico de espacio y tiempo, por lo tanto, la lectura y articulación que se tenga de las necesidades y procesos de aprendizaje de los estudiantes será clave para el éxito de cualquier práctica pedagógica.

Hoy en día es cada vez más recurrente encontrar investigaciones que buscan por medio del Aprendizaje Basado en Problema (ABP), generar la motivación necesaria que logre que los estudiantes se apropien de las matemáticas, identificando su importancia, su utilidad en la vida cotidiana y por supuesto, su aplicabilidad en muchos campos profesionales (García et al., 2005; Pérez Et Al., 2015). Estas experiencias de ABP para la enseñanza de las matemáticas proponen que para promover el éxito del proceso educativo resulta importante comprender que cada persona tiene un proceso de aprendizaje particular, un estilo propio que marca una pauta para favorecer las condiciones de enseñanza, como bien describen Cabrera y Fariñas (2005). En este orden de ideas, se entiende que no solo el reconocimiento del contexto encuadra un aspecto determinante en las experiencias de enseñanza de las matemáticas, sino también las formas de aprendizaje del estudiantado; en otras palabras, sus estilos de aprendizaje.

Se asumen los estilos de aprendizaje como rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los estudiantes perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje (Bobadilla, 2008). El estudio de los estilos de aprendizaje surge de la necesidad de identificar la forma cómo aprende cada individuo en particular, debido a que todas las formas de obtener información y de lograr el conocimiento son reflejo de distintos estilos personales (Salas, 2008). Cazau (2004) mediante la siguiente tabla (Tabla 1.) describe algunas de las actividades que se podrían desarrollar en la producción (alumnos) y presentación (profesor) de una clase teniendo en cuenta cada estilo de aprendizaje.

<b>VISUAL</b>	
<b>Alumnos (Producción)</b>	<b>Profesor (Presentación)</b>
Contar una historia partiendo de viñetas, fotos, texto. Dictarle a otro. Realizar ilustraciones para el vocabulario nuevo. Dibujar comics con texto. Leer y visualizar un personaje.	Escribir en la pizarra lo que se está explicando oralmente. Utilizar soporte visual para información oral (cinta y fotos...). Escribir en la pizarra. Acompañar los textos de fotos.
<b>AUDITIVO</b>	
<b>Alumnos (Producción)</b>	<b>Profesor (Presentación)</b>
Realizar un debate. Preguntarse unos a otros. Escuchar una cinta prestándole atención a la entonación. Escribir al dictado. Leer y grabarse a si mismos.	Dar instrucciones verbales. Repetir sonidos parecidos. Dictar. Leer el mismo texto con distinta inflexión.
<b>KINESTÉSICO</b>	
<b>Alumnos (Producción)</b>	<b>Profesor (Presentación)</b>
Representar role-play. Representar sonidos a través de posturas o gestos. Escribir sobre las sensaciones que sienten ante un objeto. Leer un texto y dibujar algo alusivo.	Utilización de gestos para acompañar las instrucciones orales. Corregir mediante gestos. Intercambiar "feedback" escrito. Leer un texto expresando las emociones.

**Tabla 1.** Actividades adaptadas a estilos de aprendizaje. Tomado y adaptado de CAZAU (2004)

Coincidimos con Ha (2003) al afirmar que la efectividad de la aplicación de la metodología de APB en el aula depende irrestrictamente de las características de los estudiantes y de la cultura que se cultiva en el aula, razón por la cual, identificar los estilos de aprendizaje en el marco del ABP constituye



## Matemáticas y Vida Cotidiana: Experiencia Escolar de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

J. M. Ortega Iglesias, V. E. Valencia Espejo, M. Becerra Ramírez, J. Durán Blanco

una condición de partida muy importante en el diseño de las situaciones problemas y en la planificación de las actividades a ejecutar en el aula, debido a que al comprender como aprenden los individuos, se pueden propiciar ambientes de aprendizaje que aprovechen de la mejor manera posible las habilidades de los estudiantes (Castro y Guzmán, 2005).

### 3. Apartado metodológico de la experiencia

La configuración metodológica de este trabajo partió del interés de diseñar e implementar estrategias didácticas basadas en ABP para la enseñanza de las matemáticas, que aportaran en la comprensión de la importancia y aplicabilidad de esta área escolar para la vida cotidiana de las estudiantes de grado 11 de la IED Magdalena. A continuación, se presenta una figura (Ver Figura 2) que sintetiza la estructura metodológica coherente con los principios de la investigación acción, permitiendo el desarrollo de esta experiencia significativa desarrollada mediante tres fases a saber: exploración, ejecución y socialización.

*La fase de exploración* consistió en la identificación del contexto en el cual se llevó a cabo la experiencia. Para tal fin, se apeló a la observación participante, aplicando adicionalmente cuestionarios a dos grupos de estudiantes de grado 11, de las cuales 30 pertenecían al grupo 11-1 y 32 al grupo 11-2, y entrevistas a 5 docentes, 1 coordinador y 1 psicólogo de la IED Magdalena, permitiendo con su implementación un proceso de caracterización más completo del contexto sociodemográfico, el clima de aula y los estilos de aprendizaje de las estudiantes. La fase de exploración fue fundamental para el diseño del plan general de actividades basadas en ABP, puesto que permitió reconocer rasgos característicos, gustos y preferencias de las estudiantes en su vida escolar y cotidiana, de las cuales se destacan: *el uso de las redes sociales, participación en elecciones del gobierno escolar, gastronomía, música y orientación vocacional*. Estos aspectos, resultantes del proceso de caracterización del contexto fueron tenidos en cuenta para el diseño de las situaciones problema.

En la *segunda fase (ejecución)* se diseñó plan general de actividades, el cual aporta una ruta de trabajo a seguir para el desarrollo de la experiencia. En esta fase se planteó el diseño de las situaciones problema acorde al contexto analizado en la fase de exploración y, adicionalmente, se realizó la planeación para la ejecución de actividades específicas en el aula de clases. Para el diseño de las situaciones problema se contó con la participación de un grupo de tres profesores expertos en la enseñanza de las matemáticas, quienes, analizando los datos recolectados en la fase de exploración, diseñaron situaciones problemas acordes al contexto de las estudiantes y de la institución en la cual se desarrollaría la experiencia. Estos profesores, soportaron el proceso de planeación para su posterior ejecución en el aula. A continuación, se presenta un ejemplo de una de las situaciones problema diseñada.

*“La administradora de la cafetería del colegio se plantea la venta de helados en los recreos; el proveedor de los helados le ofrece a la administradora tres opciones: galleta de helado, paleta y choco cono. Con el propósito de realizar el pedido, la administradora de la cafetería, desea reconocer la relación que existe entre la cantidad de estudiantes que les gusta cada helado con el número total de estudiantes, por lo cual se plantea las siguientes preguntas:*

*¿Qué proporción de estudiantes les gusta el choco cono?*

*¿Qué proporción de estudiantes les gusta la paleta?*

*¿Qué proporción de estudiantes les gusta la galleta de helado?*

*Si no compra choco conos ¿Qué proporción de estudiantes quedarían insatisfechas?*

*Si no compra paletas ¿Qué proporción de estudiantes quedarían insatisfechas?*

*Si no compra galletas de helado ¿Qué proporción de estudiantes quedarían insatisfechas?*

Si la administración desea vender solo dos de esos productos, ¿Cuáles le recomendarían que vendiera? ¿Por qué?”

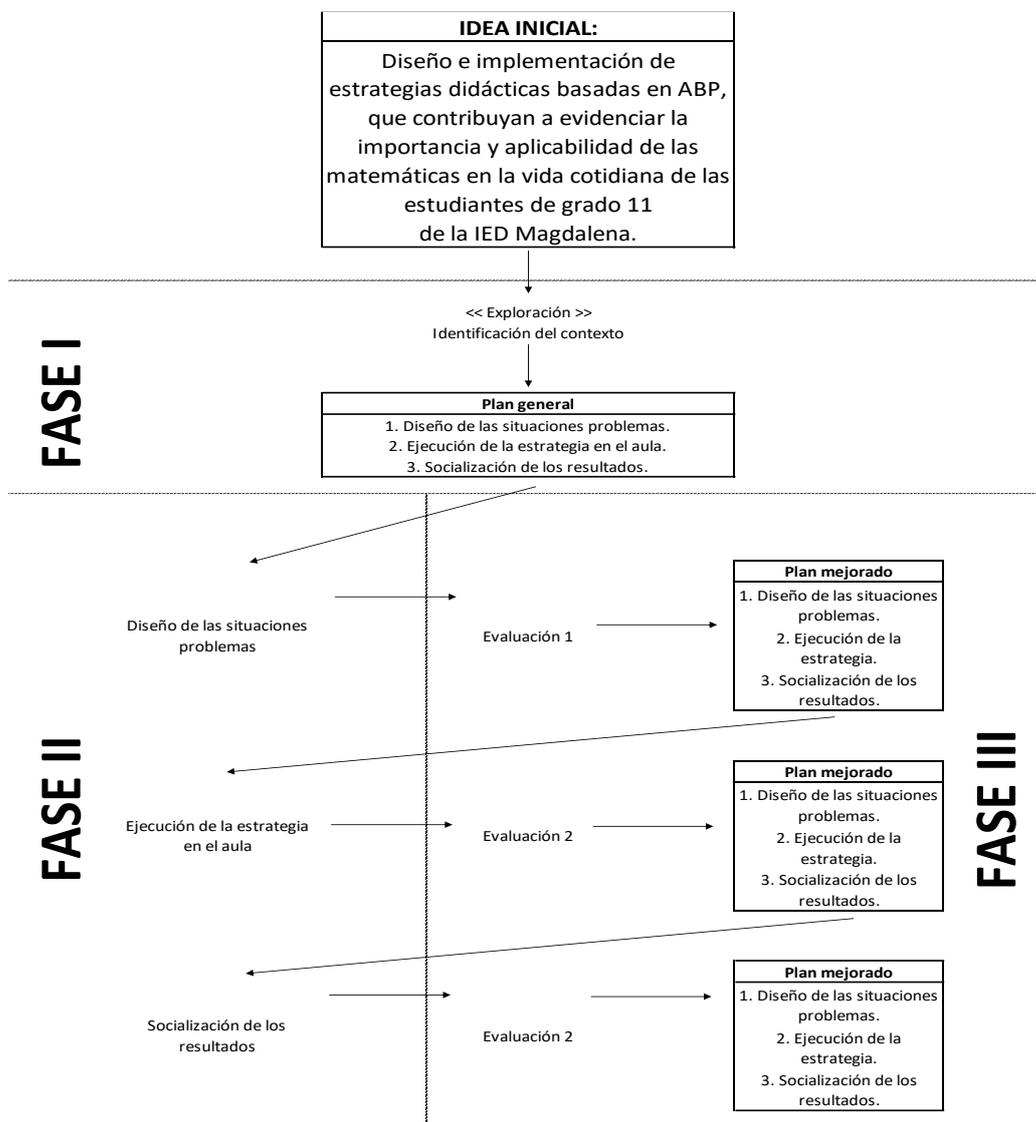


Figura 2. Fases del proyecto

Las actividades de ABP realizadas contemplaron una estructura particular para su adecuada implementación, abordando los siguientes momentos: *organización de equipos de trabajo, selección de situaciones problemas, recolección de datos y solución de situaciones problemas*. Se destaca que durante todo el proceso las estudiantes tuvieron libertad de consultarle a cualquier docente sus dudas respecto a las situaciones problemas por resolver.

Así mismo, el ambiente de aula fue enriquecido con el uso de recursos didácticos como carteles informativos, pliegos de papel bond, marcadores y material auditivo para vincular cada uno de los estilos de aprendizaje presentes en las estudiantes. Estos recursos fueron utilizados como elementos posibilitadores de las actividades de enseñanza-aprendizaje (Blanco, 2012) y cumplieron con el



## Matemáticas y Vida Cotidiana: Experiencia Escolar de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

J. M. Ortega Iglesias, V. E. Valencia Espejo, M. Becerra Ramírez, J. Durán Blanco

propósito de potencializar las habilidades y destrezas de las estudiantes en el proceso de construcción de conocimientos durante la solución de dichas situaciones problemas.

Posterior a la ejecución de la estrategia en el aula por parte del primer grupo de trabajo, se dio inicio a la *tercera fase*, en la cual, se realizó una evaluación de la actividad desarrollada y se aplicaron mejoras durante su implementación, hecho que destacó el principio cíclico de la investigación acción. La principal acción de mejoramiento estuvo en la designación de un docente moderador encargado de la presentación y dirección de la actividad, y la designación de solo un docente asesor por cada equipo de trabajo para evitar confusión en las estudiantes.

En un segundo grupo se desarrollaron las actividades teniendo en cuenta las mejoras incorporadas, así, la ejecución en el aula fue coordinada por el docente moderador designado, quien comunicó a cada equipo de trabajo cual era el docente asesor designado para resolver las inquietudes en el desarrollo de la actividad.

La actividad final en el aula consistió en la socialización de la situación problema por parte de cada equipo de trabajo. En el caso del primer grupo, las estudiantes usaron como material de apoyo carteleras, marcadores, tablero, cuaderno de notas y demás ayudas educativas. La socialización consistió en una breve descripción de la situación problema, la metodología utilizada para la recolección de datos, el análisis de la información por medio de una herramienta de representación de datos estadísticos seleccionada<sup>2</sup> y las conclusiones obtenidas, las cuales expresaron la solución de la situación problema. Al finalizar esta presentación se generó un espacio de reflexión en el cual los equipos de trabajo aclararon las dudas de otras estudiantes respecto de los aspectos descritos en su socialización.

Por su parte en el segundo grupo se realizó similar procedimiento con la respectiva evaluación de la actividad desarrollada, sin embargo, en algunos momentos de la actividad se presentaron acciones conflictivas en el momento de la participación y uso de la palabra por parte de las estudiantes. Estos hechos generaron una serie de recomendaciones que permitieron acciones de mejora, algunas de las cuales dan cuenta de la necesidad de plantear normas de convivencia claras durante el desarrollo de la actividad, esto con el fin de evitar situaciones que puedan llegar a afectar el clima del aula.

Finalmente, se realizó la retroalimentación de la actividad, donde se escucharon los puntos de vista de las estudiantes acerca de la estrategia ABP utilizada para el desarrollo de la clase y se obtuvo un consenso general de la metodología. El desarrollo de la clase fue de mucho interés, debido a que fue un ejercicio dinámico donde se realizó una interacción permanente entre las estudiantes logrando autonomía para el análisis y presentación de la información.

### 4. Diseño de las situaciones problemas

Para el diseño de la estrategia se tuvo en cuenta principalmente el contexto sociodemográfico y los estilos de aprendizaje predominantes de las estudiantes, los cuales jugaron un papel fundamental en el desarrollo del proyecto, articulándose en el proceso de planeación de la estrategia basada en ABP. El reconocimiento del contexto y la identificación de los estilos predominantes de aprendizaje permitió que las actividades fuesen pertinentes y de agrado para los estudiantes, hecho que facilitó su motivación por solucionar las situaciones planteadas.

En cuanto al contexto sociodemográfico se destacaron algunos aspectos de naturaleza cotidiana y escolar. Los gustos por las diferentes redes sociales y el área profesional en el que desean

desempeñarse fueron criterios clave para el planteamiento de las situaciones problema, de esta manera, durante el diseño de los ejercicios basados en ABP predominaron situaciones relacionadas con estos aspectos evidentes en la identificación del contexto.

Por su parte, el ejercicio diagnóstico de los estilos de aprendizaje en las estudiantes evidenció cual es el estilo de preferencia o predominante. Para esto, se tuvo en cuenta el modelo VAK seleccionando como instrumento el test desarrollado por O'Brien (1990), el cual consta de 36 interrogantes que al ser resueltos por los individuos determina el estilo de aprendizaje predominante en cada caso. Los resultados obtenidos al realizar el test se aprecian en la Tabla 2.

	Visual	Auditivo	Kinestésico
11-1	50%	25%	25%
11-2	45%	34%	21%
11 General	47%	30%	23%

Tabla 2. A Estilos De Aprendizaje Predominante

Se destaca que el estilo de aprendizaje visual es predominante en las estudiantes de ambos salones, ocupando un 50% en las estudiantes del grupo 11-1 y un 45% en las estudiantes del grupo 11-2, sin embargo, también existe un porcentaje significativo de estudiantes con estilo de aprendizaje auditivo y kinestésico predominante que no podrían ser excluidos de cualquier técnica o estrategia utilizada; es por esto que la estrategia didáctica del Aprendizaje Basado en Problemas resulta viable para desarrollar actividades que sean exitosas en cada caso.

Tanto los insumos provenientes de la caracterización del contexto, como los arrojados por la identificación de los estilos de aprendizaje fueron analizados y discutidos con el grupo de expertos que soportó el diseño de las situaciones problema. Este grupo de expertos contó con la participación de un docente universitario con estudios de doctorado en educación y un grupo de tres profesores de matemáticas que cursan estudios de maestría en enseñanza de las matemáticas.

Las actividades diseñadas se estructuraron a partir de los siguientes componentes:

Las estudiantes se organizaron en *equipos de trabajo* en los cuales, los estudiantes debían asumir distintos roles para la solución de la situación problema planteada. Atendiendo a la clasificación de roles definida por Ros (2006) se definieron los siguientes: coordinador (estudiante encargado de definir la estrategia a implementar), investigador (estudiante encargado de formular la pregunta de investigación y recolectar la información necesaria para la solución de la situación problema), implementador (estudiante encargado de implementar la estrategia adecuada para la solución del problema), creativo (estudiante encargado de representar gráficamente la solución de la situación problema) y socializador (estudiante encargado de socializar la solución de la situación problema ante sus compañeros).

La *selección de las situaciones problemas* a trabajar por parte de cada grupo se realizó de una manera aleatoria, por sorteo, donde cada equipo de trabajo elegía un representante que debía escoger un número del 1 al 6, el cual correspondía a una situación problema en particular.

Para llevar a cabo de manera efectiva la *recolección de los datos* en cada equipo de trabajo, se necesitó formular una serie de preguntas acorde a lo solicitado en la situación problema, luego desplazarse a los otros equipos de trabajo y cuestionar a cada compañera sobre las preguntas formuladas



## Matemáticas y Vida Cotidiana: Experiencia Escolar de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

J. M. Ortega Iglesias, V. E. Valencia Espejo, M. Becerra Ramírez, J. Durán Blanco

y tabular la información recolectada. Esta actividad la desarrollaba una o dos estudiantes que debía(n) cumplir ese rol dentro de cada equipo de trabajo.

Con la información recolectada y tabulada para la *solución de las situaciones problema*, las estudiantes debían reflexionar acerca de las diferentes herramientas de representación de datos estadísticos disponibles para elegir la que más se ajustara para representar los datos y así poder dar solución a la situación problema planteada. Adicionalmente, las estudiantes debían reflexionar sobre los resultados obtenidos, la solución propuesta, las dificultades que tuvieron y las posibles preguntas que podrían recibir por parte de sus compañeras en el momento de la socialización de la actividad.

De esta manera, cada situación problema planteada, los recursos empleados durante las actividades, la gestión de aula, el ambiente de aula y la evaluación, fueron debidamente articulados con todos estos insumos, por lo tanto, la configuración de esta estrategia didáctica ha sido pensada para generar agrado e interés por parte de los estudiantes, al mismo tiempo que aprenden y resuelven situaciones cercanas a su experiencia de vida. La importancia de involucrar los diferentes estilos de aprendizaje se evidenció en la vinculación de actividades como el trabajo colaborativo, asignación de roles, recolección de información, uso de recursos didácticos para la representación gráfica de resultados, comunicación o exposición de los resultados y las conclusiones obtenidas

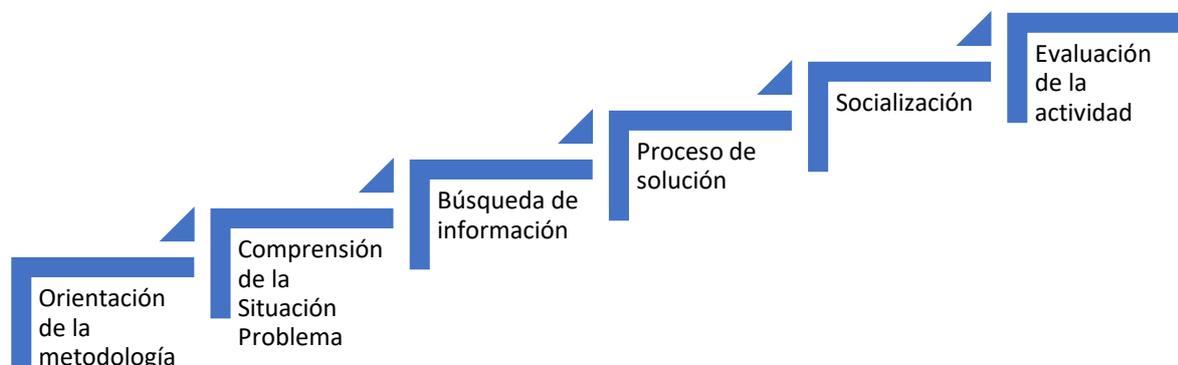
### 4.1. Sobre el proceso de ejecución

Como se ha mencionado, la implementación de la estrategia didáctica basada en ABP contó con la participación de tres profesores de matemáticas, quienes lideraron durante todo momento el desarrollo de las actividades de manera colaborativa, asumiendo roles y responsabilidades específicas. En cuanto a la organización de los equipos de trabajo, cada curso se organizó en seis grupos de cinco estudiantes, quienes debían tener habilidades para los roles de coordinador, investigador, implementador, creativo y comunicador. Se realizaron un total de seis sesiones de dos horas, las cuales permitieron el respectivo seguimiento y valoración de cada uno de los momentos estructurantes de las actividades. En cada curso se realizó un total de tres sesiones, al terminar cada sesión, se realizó un proceso de evaluación de la estrategia de intervención, permitiendo realizar ajustes y acciones de mejoramiento continuo para su adecuado desarrollo.

Para la ejecución de la estrategia, un docente moderador socializó ante las estudiantes las instrucciones de cómo se desarrollaría la actividad, orientando inicialmente a las escolares para que se organizaran en grupos homogéneos<sup>3</sup> y seleccionaran aleatoriamente una situación problema. Luego, se les indicó a las estudiantes para que consultaran a cualquiera de los tres docentes dentro del aula sobre a cualquier inquietud que le surgiera respecto a la solución de la situación problema. Dentro de los grupos, cada estudiante contó con un rol según sus fortalezas (identificadas en el contexto y la prueba de estilos de aprendizaje), de esta manera, una estudiante debería ir a los demás grupos a recolectar datos, otra estudiante se encargaría de la representación gráfica de la solución dada a la situación problema planteada, otra tendría que sustentar los resultados, y entre todas, por medio del trabajo colaborativo deberían analizar los datos y proponer soluciones. Es así, como luego de recolectar la información, las estudiantes realizaron el análisis de los datos y seleccionaron la forma gráfica de presentar los resultados, luego plasmaron su idea en un cartel que se había entregado previamente para la realización de esta actividad. La siguiente figura (Ver Figura 3) evidencia las etapas que se llevaron a cabo durante el proceso de ejecución de la estrategia didáctica basada en ABP.

De esta forma se aseguró poner en práctica todos los estilos de aprendizajes identificados dentro del aula, el visual a través de la representación gráfica de los resultados obtenidos, el kinestésico por

medio de la búsqueda de datos e información necesaria para la solución del problema y el auditivo por medio de las socializaciones que cada equipo de trabajo realizó frente a las demás estudiantes.



**Figura 3. Etapas para la ejecución de la estrategia didáctica**

Durante el desarrollo de la actividad, además de la ayuda brindada por los docentes asesores, las estudiantes podían hacer uso de sus teléfonos móviles para consultar y tenían acceso a carteles informativos distribuidos en diferentes sectores del salón que enseñaban de manera gráfica los resultados obtenidos de la actividad previa de contextualización. La actividad previa de contextualización contenía datos específicos e insumos para para la solución de cada una de las situaciones problema planteadas, los cuales fueron aportados por las mismas participantes. Así mismo, el ambiente de aula contó con sonorización de tipo relajación que permitió el desarrollo de la actividad de manera tranquila, armónica y equilibrada, evitando, en algunos casos, la predisposición manifiesta por algunas estudiantes frente a la clase de matemáticas.

Cabe resaltar que en la primera sesión los tres docentes que se encontraban en el aula tenían el mismo grado de liderazgo dentro de la actividad y asesoría para los grupos, punto que debió corregirse para una segunda intervención en la que un docente era el líder de la actividad en general, permitiendo que todas las estudiantes manejaran las mismas instrucciones para la ejecución de la estrategia y a cada uno de los tres docentes se le asignaron grupos a los que les corresponderían asesorar. Tal decisión evitó la generación de confusiones en algunas estudiantes evidentes durante el desarrollo de la primera sesión.

### 4.2. Socialización

El momento de socialización consistió en la presentación por grupos sobre la solución de las situaciones problema. Para ello, las estudiantes seleccionaron una representante del equipo de trabajo, quien expuso la situación correspondiente. Las estudiantes realizaron un análisis en donde se identificó qué pedía el problema, qué elementos y datos eran necesarios para solucionar el problema, cuál era la estrategia a utilizar, cómo llevaron a cabo dicha estrategia, a qué respuesta llegaron finalmente y cuáles eran las conclusiones o recomendaciones de la actividad. En la siguiente imagen (Imagen 1) se puede apreciar este estos ejercicios.





**Imagen 1. Resultado de las actividades realizadas con las estudiantes**

Luego de finalizar la socialización, se concedió un espacio para que las demás estudiantes pudieran hacer preguntas y sugerencias que debían ser resueltas por las responsables de cada situación problema. Finalmente, los docentes daban sus conclusiones y recomendaciones frente al proceso desarrollado por cada equipo de trabajo, aprovechando de esta manera para conceptualizar sobre los temas abordados en la solución de la situación problema.

Es importante resaltar que, en las dos sesiones realizadas, cada equipo de trabajo presentó soluciones diferentes, las cuales eran válidas, según la sustentación realizada en el proceso de socialización. Esto, muestra la diversidad de pensamiento que puede existir para enfrentar situaciones cotidianas y que necesitan la utilización de conocimiento matemático.

**4.3. Evaluación de la estrategia**

La evaluación de la estrategia se llevó a cabo por medio de un conversatorio de reflexión grupal. Este momento, contó con la participación de profesores y estudiantes, quienes de manera meta-analítica valoraron el cumplimiento de las metas trazadas. Durante este conversatorio, se realizaron algunas reflexiones grupales e individuales frente a la estrategia didáctica basada en ABP. Algunos de los cuestionamientos que direccionaron el conversatorio fueron los siguientes: ¿Cómo les pareció la actividad? ¿Qué aspectos resaltan de la experiencia? ¿Cómo percibieron la importancia y aplicabilidad de las matemáticas en el desarrollo de la actividad? ¿Qué aspectos de la actividad podrían mejorar el desarrollo de la experiencia?

Durante la reflexión, las estudiantes manifestaron que por medio de esta estrategia “jugamos con las matemáticas para aprender”, lo que sugiere que disfrutaron el estudio de las matemáticas durante la experiencia y además lograron evidenciar que “las matemáticas son indispensables en nuestras vidas”. Así mismo, las estudiantes resaltan que esta actividad causó un efecto positivo sobre su motivación frente a una clase de matemáticas, manifestando que:

“Es preferible una clase, así como la actividad, que una clase tradicional”. “A las estudiantes nos motiva una actividad donde podemos tener más compañerismo, más atención y menos aburrimiento”

Además, se destaca que las estudiantes manifestaron su preferencia por una clase de este tipo, frente a una clase del modelo tradicional, ya que esta actividad les permitió tener más compañerismo, más atención, participación y menos aburrimiento. Lo que se tradujo en una experiencia vivencial de las matemáticas.

### 5. Conclusiones

El desarrollo de las actividades produjo una gran satisfacción por parte de las estudiantes al trabajar con las matemáticas de una manera diferente, además, en los dos grupos donde se desarrolló la estrategia las estudiantes manifestaron que lograron evidenciar en el desarrollo de las actividades, la importancia y aplicabilidad de las matemáticas en la vida diaria.

Se concluye que existen distintos factores que se deben tener en cuenta para el diseño de la estrategia didáctica basada en el ABP; algunos de ellos se señalan a continuación:

Es sumamente importante realizar una adecuada *caracterización de los estudiantes* que participan en la actividad, debido a que previamente, se deben conocer rasgos de su personalidad, de su contexto y de sus intereses, para que las situaciones que se presenten estén acordes a sus realidades y permita la *apropiación de los estudiantes* frente a la misma, motivándolos a la búsqueda de la solución del problema planteado. Además, debido a que esta estrategia se debe desarrollar por medio del trabajo colaborativo, es de vital importancia en el momento de la planeación, identificar con claridad las acciones y normas a compartir que se ajusten a las características del grupo y que generen un *clima de aula* que promueva un ambiente armonioso y agradable durante el desarrollo de la actividad.

Adicionalmente se destaca que al partir de la idea de no concebir solo una respuesta correcta para la solución de estas situaciones problema, permitió que los estudiantes dejaran un poco de lado el *miedo al error* que en ocasiones los cohíbe de intentar la búsqueda de una solución a una situación problema en particular. De esta manera, se logra también poner en práctica la *evaluación de la confusión* por parte de las estudiantes, lo cual permite al docente tomar acciones para clarificar confusiones que puedan aún estar presentes en algunos estudiantes del grupo.

Finalmente, es de destacar que este tipo de estrategias, contribuye a que se fortalezca la comunicación entre el docente y los estudiantes, se genere confianza y credibilidad de ambas partes en cuanto al conocimiento que se está construyendo. Esto conlleva que los estudiantes se sientan con la libertad de crear, innovar y diseñar una solución adecuada a la situación problema propuesta.



**Bibliografía**

- Alsina, C. (2008). El club de la hipotenusa. Barcelona: Ariel S.A.
- Alzate, E., Montes, J. y Escobar, Robin. (2013). Diseño de actividades mediante la metodología ABP para la enseñanza de las matemáticas. *Scientia Et Technica*, 18 (3), 542-547.
- Blanco, Ma.I. (2012). Recursos didácticos para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de la economía. 2012. (Tesis de Maestría). Universidad de Valladolid, Valladolid, España.
- Bobadilla, S. (2008). Diagnosticar los estilos de aprendizaje. Artículos USAT. Recuperado el 9 de Abril de 2018, de: <https://articulosusat.blogspot.com/search?q=rasgos+cognitivos>.
- Cabrera, J.y Fariñas, G. (2005). El estudio de los estilos de aprendizaje desde una perspectiva vigostkiana: una aproximación conceptual. *Revista Iberoamericana De Educación*, 37 (1), 1-10.
- Castro, S. y Guzmán, B (2005). Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje: Una propuesta para su implementación. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, Caracas, 58 (83), 102.
- Cazau, P. (2004). Estilos de aprendizaje: Generalidades. Cursa. Recuperado el 18 de Abril de 2018, de: <<http://cursa.ihmc.us/rid=1R440PDZR-13G3T80-2W50/4.%20Pautas-para-evaluar-Estilos-de-Aprendizajes.pdf>>.
- Flores, L., Rincón, E., y Zúñiga, L. (2014). El ABP en la enseñanza de las matemáticas como estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento crítico en el nivel medio básico y modalidad telesecundaria. *Repositorio Digital de Documentos en Educación Matemática*, México, p. 2125-2132.
- García, J., Gómez, M., Lluna, F., Morena, P., Ramírez, F., Vidal, M.,... Alonso, I. (2005) Las matemáticas: un punto de encuentro. *Redinded*.
- Gómez, M. (2005). La transposición didáctica: Historia de un concepto. *Revista latinoamericana de estudios educativos*, 1(1), 83-115.
- Ha, K.(2003). Problem-Based Learning in Mathematics. *Educational Resources Information Center*, Ohio, p. 1 – 2. 2003
- ICFES. Clasificación de planteles (2018). Recuperado de: <http://www.icfesinteractivo.gov.co/resultados-saber2016-web/pages/publicacionResultados/agregados/saber11/clasificacionPlanteles.jsf#No-back-button>.
- Morales, L. y García, Orlando (2015). Un aprendizaje basado en proyecto en matemática con alumnos de undécimo grado. *Números*, 90, 21-30.
- Morales, P. y Landa, V. (1990). Aprendizaje Basado en Problemas. *Theoría*, 12, 145-157.
- O'Brien, L. (1990). *Test para determinar el Canal de Aprendizaje de Preferencia*. Recuperado el 2 de Octubre de 2018, de: <<https://www.pnliafi.com.ar/test-de-estilos-de-aprendizaje-test/>>.
- Pérez, J., Molina, J., Domínguez, L., Rodríguez, M. (2015). El Aprendizaje Basado en Problemas como herramienta de motivación: reflexiones de su aplicación a estudiantes de GADE. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 8 (4), 189-207.
- Pizzinato, A. (2010). Psicología cultural. Contribuciones teóricas y fundamentos epistemológicos de las aportaciones de Vygotsky hacia la discusión lingüística de Bakhtin, *Universitas Psychologica*, 9(1), 255-261.
- Restrepo, B. (2005). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una innovación didáctica para la enseñanza universitaria. *Educación y Educadores*, 8, 9-19.
- Ros, J. (2006). Análisis de roles de trabajo en equipo: Un enfoque centrado en comportamientos. 2006. Tesis (Doctorado). Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona.
- Sadovsky, P. (2005). *La teoría de situaciones didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática*. Recuperado el 5 de Octubre de: [https://www.fing.edu.uy/grupos/nifcc/material/2015/teoria\\_situaciones.pdf](https://www.fing.edu.uy/grupos/nifcc/material/2015/teoria_situaciones.pdf).

- Sáenz, E. (2018). *Las matemáticas nos hacen ciudadanos más libres*. BBVA Aprendamos Juntos. Recuperado el 4 de Octubre de 2018 de: <<https://aprendemosjuntos.elpais.com/especial/para-que-sirven-las-matematicas-eduardo-saenz-de-cabazon/>>.
- Salas, R (2008). Somos diferentes. En: *Estilos de aprendizaje a la luz de la neurociencia*. 1. Ed. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Sanit H. y Paiboon K. (2018) Scaffolding in problem-based learning for low-achieving learners, *The Journal of Educational Research*, 111:3, 363-370. DOI: 10.1080/00220671.2017.1287045
- Santaolalla, E. (2009). Matemáticas y estilos de aprendizaje, *Revista Estilos de Aprendizaje*, 4(4), 1-14.
- Sierra, M. Pensamientos de Miguel de Guzmán acerca de la educación matemática, *Números*, 59, 89-93.
- Torp, L. y Sage, S. (2007). *El aprendizaje basado en problemas*. Buenos Aires: Amorrortu editores

**Jorge Mario Ortega Iglesias.** Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad del Magdalena (Unimagdalena), Santa Marta, Colombia. Doctor En Educación. <https://orcid.org/0000-0002-6458-3650>; [jortegai@unimagdalena.edu.co](mailto:jortegai@unimagdalena.edu.co)

**Víctor Enrique Valencia Espejo.** Institución Educativa Departamental las Mercedes, Magdalena, Colombia. Ingeniero Industrial. <https://orcid.org/0000-0002-2838-1218>; [victorvalenciaee@unimagdalena.edu.co](mailto:victorvalenciaee@unimagdalena.edu.co)

**Mayllo Becerra Ramírez.** Institución Educativa Departamental Armando Estrada Florez, Magdalena, Colombia, Ingeniero Industrial. <https://orcid.org/0000-0002-2398-5901>; [mayllobecerrar@unimagdalena.edu.co](mailto:mayllobecerrar@unimagdalena.edu.co)

**Jaime Durán Blanco.** Institución Educativa Departamental Jhon F. Kennedy, Magdalena, Colombia. Ingeniero Industrial. <https://orcid.org/0000-0002-6870-5168>; [jaimedurablanca@gmail.com](mailto:jaimedurablanca@gmail.com)

Notas.

<sup>1</sup> Prueba estandarizada que permite la evaluación periódica del desarrollo de las competencias de los estudiantes en Colombia.

<sup>2</sup> Cada equipo de trabajo podía usar alguna de las herramientas de representación de datos estadísticos a disposición (diagrama de Venn, diagrama de barras, diagrama circular, medidas de tendencia central o de dispersión) para dar solución a la situación problema planteada.

<sup>3</sup> Grupos conformados por estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje predominante.

