



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

**La Metodología del Aprendizaje Basado en Problemas en los Procesos de
Enculturación en Estadística**

**Trabajo presentado para optar al título de Licenciado en Educación Básica
con Énfasis en Matemáticas**

**LUISA FERNANDA URIBE ÁLVAREZ
GILDARDO HERMINSUL GARCÉS RESTREPO**

**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Asesora

SANDRA MARÍA QUINTERO CORREA

Medellín 2017

1 8 0 3



Agradecimientos

Principalmente gracias a Dios por darnos la sabiduría, el tiempo y la fortaleza para culminar nuestro trabajo de grado y la carrera docente.

A Sandra María Quintero por acompañarnos en este proceso de formación e investigación, por compartir con nosotros su conocimiento y sabiduría con tanto amor.

A mi familia, especialmente a mi esposo Edwin Gallego, por apoyarme en todo el transcurso de mi carrera docente.

A mi compañero Gildardo Garcés por su gran ayuda y apoyo incondicional en cada uno de los semestres cursados, en especial en la práctica pedagógica.

Luisa Fernanda Uribe Álvarez.

Antes que nada a Dios, por permitirnos culminar este proceso en nuestras vidas, por darnos fortaleza y sabiduría.

A nuestra asesora Sandra María Quintero por brindarnos todo su apoyo, sabiduría y excelencia académica.

A mis compañeros del proceso de práctica pedagógica, especialmente a mi compañera por ser un apoyo incondicional.

A mi familia, a mi padre, a mi madre y a mi hermana, porque son ellos el motor que me impulsan a ser cada día mejor.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Y por último y no menos importante, a la Facultad de Educación, al colectivo de
Facultad de Educación
profesores, a mis compañeros de carrera que sin duda alguna permitieron constituirme en el

maestro que soy.

Gildardo H. Garcés Restrepo.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Resumen

El trabajo de investigación se realizó en el marco de la Práctica Pedagógica de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas. Se indagó por la influencia de la metodología ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) en los procesos de Enculturación en Estadística en estudiantes del grado 7° de la Institución Educativa San Luis Gonzaga. La fundamentación teórica contempla dos categorías, la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (Barell, 1999) y la Enculturación en Estadística (Gal, 2002). La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo de tipo descriptivo. En esta investigación se buscó describir cuál era la influencia que tiene la metodología del ABP en los procesos de Enculturación en Estadística, para tal caso se diseñó y se implementó una secuencia de actividades que permitió evidenciar un mejor desempeño académico de los estudiantes, ya que, no sólo mejoraron sus procesos para la resolución de preguntas sino que, se movilizan procesos como la investigación, la exploración, la formulación de preguntas y la comunicación de resultados, permitiendo así que se lograrán con ellos procesos de Enculturación en Estadística.

Palabras claves: Aprendizaje significativo, trabajo en equipo, pensamiento crítico, lectura Estadística, investigación, resolución de problemas.



Tabla de contenido

Introducción.....	8
Planteamiento y justificación del problema.....	10
Objetivos	13
<i>Objetivo general</i>	<i>13</i>
<i>Objetivos específicos</i>	<i>13</i>
Marco Referencial.....	15
<i>Antecedentes</i>	<i>15</i>
Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).....	15
Cultura Estadística	19
Relación entre Estadística y ABP.....	24
<i>Marco Teórico</i>	<i>28</i>
Fundamentación teórica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).....	28
Aprendizaje cooperativo	32
Resolución de problemas	34
Evaluación de procesos.....	35
Cultura Estadística	37
Razonamiento estadístico	39
Diseño metodológico.....	42
<i>Enfoque.....</i>	<i>42</i>
<i>Tipo de investigación.....</i>	<i>43</i>
<i>Participantes y contexto.</i>	<i>43</i>
<i>Diseño de instrumento de recolección de la información</i>	<i>44</i>
Diseño de la secuencia de actividades	45



Facultad de Educación

Resultados y análisis de datos 50

Categoría Aprendizaje Basado en Problemas 51

Subcategoría: Aprendizaje Cooperativo 51

Subcategoría: Resolución de Problemas 56

Subcategoría: Resolución de Problemas 61

Subcategoría: Resolución de Problemas 65

Subcategoría: Evaluación de procesos 71

Categoría Cultura Estadística 73

Subcategoría: Razonamiento Estadístico 73

Conclusiones 86

Recomendaciones 88

Referencias 90

Anexos 94

Lista de tablas

Tabla 1: Categorías, subcategorías e indicadores 41

Lista de imágenes

Imagen 1: Trabajo en equipo 53

Imagen 2: Asignación de responsabilidades 55

Imagen 3: Exploración uno (fase 1) 58

Imagen 4: Exploración estudios estadísticos (fase 1) 58

Imagen 5: Exploración importancia de la estadística (fase 1) 58

Imagen 6: Debate (investigación) 63



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Imagen 7: Formulación de preguntas 67

Imagen 8: Lectura de gráficos estadísticos 75

Imagen 9: Gráfico grupo 1 83

Imagen 10: Presentación equipo 2 84

Imagen 11: Presentación equipo 3 85

Lista de Anexos

Anexo 1: Secuencia de Actividades..... 94

Anexo 2: Guía Número uno (fase uno, sesión dos) 111

Anexo 3: Entrevista Semi-estructurada 116

Anexo 4: Trabajo en Equipo 118

Anexo 5: Exploración 119

Anexo 6: Investigación 121

Anexo 7: Formulación de preguntas..... 123

Anexo 8: Lectura de información estadística 124

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



La presente investigación surgió en el marco de la Práctica Pedagógica de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en Matemáticas, en la cual se evidenció una inconsistencia entre lo que se plantea teóricamente con respecto a la inclusión de la Estadística en el currículo y los procesos que se llevan a cabo en el aula (algoritmos mecánicos, repetitivos, entre otros). De este modo se vio la necesidad de implementar estrategias de enseñanza aprendizaje, como lo es la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), que permite que los estudiantes a través de una participación activa, de procesos de investigación y formulación de preguntas; relacionen los conceptos estadísticos aprendidos en el aula de clase, con los problemas del contexto, lo cual posibilita a los estudiantes obtener una Enculturación en Estadística, es decir, en palabras de Gal, I. (2002) es necesario que el estudiante de hoy, tenga:

- a) la capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos apoyados en datos o los fenómenos estocásticos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, pero no limitándose a ellos, y b) capacidad para discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante. (p. 2-3)

En este caso, fue necesaria la implementación de la metodología del ABP, ya que, permite a los estudiantes a través de un problema contextualizado y de una formulación de preguntas, realizar todo un proceso de investigación que posibilita la construcción del conocimiento; de esta manera se busca, “desafiar a los estudiantes a comprometerse a fondo en la búsqueda del conocimiento, es decir, buscar respuestas a sus propias preguntas y no sólo a las que les plantea un libro de texto o un profesor” (Barell, 1999, p. 21).



Facultad de Educación

estudiante se posicione como un sujeto activo que construye su conocimiento cuando se enfrenta a problemas contextualizados que demandan en él, un compromiso y una responsabilidad en los procesos de búsqueda y solución de la situación problema que se plantea, de esta manera, el estudiante deja de recibir el conocimiento como un constructo acabado y se le da la posibilidad de que a través de la duda, de la curiosidad y de la formulación de preguntas logre un aprendizaje significativo.

De esta manera, se considera pertinente la implementación de la metodología del ABP para adquirir una Enculturación en Estadística, ya que permite a los estudiantes seguir todo un proceso de investigación, donde no solo se resuelve el problema planteado, sino que se brinda la posibilidad de que el estudiante realice procesos de indagación, formulación de preguntas, lectura, interpretación y evaluación de la información (estadística), reconocimiento del contexto, entre otros.

Por lo tanto, con la implementación de la metodología del ABP, en los procesos de Enculturación en estadística, se pretende lograr en los estudiantes la movilización y construcción de conocimientos, habilidades y actitudes hacia el desarrollo de competencias que brinden una transformación social de su comunidad. Esta propuesta se inscribe dentro de un enfoque de investigación cualitativo, en el que participó un grupo del grado séptimo de la institución Educativa San Luis ubicado en el municipio de Copacabana Antioquia.



Planteamiento y justificación del problema

En el contexto educativo la enseñanza de las matemáticas, se ha caracterizado por la transmisión unidireccional del conocimiento desde el profesor hacia el estudiante, lo que genera que estos últimos tengan un rol pasivo en los procesos de formación; con esto los estudiantes resuelven mecánicamente las operaciones fundamentales, sin dejar evidencia de haber realizado el ejercicio de organización, análisis e interpretación de la información presente en el planteamiento y resolución de una situación problema.

Este tipo de enseñanza ha sido fuente de preocupación para la comunidad educativa en general, debido a que cada día son más los estudiantes que manifiestan su apatía hacia las matemáticas; no hay deseo por aprender, los desmotiva el uso continuo de algoritmos, símbolos y ecuaciones que el profesor escribe en el tablero para que ellos transcriban a sus cuadernos. A causa de esto los estudiantes no ven la importancia que tienen las matemáticas en la vida cotidiana, no construyen relaciones entre los conocimientos que adquieren en las instituciones educativas con lo que pasa en su contexto, lo que lleva a expresiones como que las matemáticas son poco necesarias para la vida misma.

Los profesores del área de matemáticas, ante este panorama, pueden implementar estrategias didácticas que permitan potenciar diferentes habilidades en los estudiantes y desarrollar competencias que les permitan dar solución a situaciones problema presentes en su contexto, tanto desde el ámbito social, como cultural, motivándolos hacia la construcción del conocimiento.



Facultad de Educación

habilidades es la resolución de problemas, puesto que ésta se fundamenta en el planteamiento de situaciones contextualizadas, donde lo aprendido va más allá de un simple concepto, lo que facilita resolver fenómenos de la vida cotidiana a través de las relaciones que se establecen con los conocimientos construidos desde el aula de clase.

Así a partir de la solución de problemas contextualizados, los estudiantes potencializan el desarrollo de habilidades cognitivas, ya que a la hora de dar solución al problema realizan procesos como: observación, identificación, descripción, inferencia, análisis, entre otros; fomentando de esta manera el vínculo entre contenido y cotidianidad del estudiante, para lograr un aprendizaje más significativo en este campo.

En esta misma línea, la estadística no ha sido ajena a esta problemática por la que pasa la educación matemática, ya que son varios los problemas a los que se ha enfrentado la enseñanza y aprendizaje de esta disciplina; algunos de estos son: la poca preparación de los profesores quienes no se sienten preparados para la enseñanza de la misma, la falta de investigaciones relacionadas con la didáctica de la estadística y el tiempo que se destina para la enseñanza y aprendizaje es muy limitado. Además, con respecto a otros pensamientos matemáticos, la distribución temática en los planes de estudio es poco equitativa para los temas que abarca el pensamiento aleatorio, por consiguiente, no es suficiente para desarrollar un aprendizaje más significativo en este campo.

Por otro lado, los estudiantes no se motivan con las actividades propuestas por los profesores, debido a que únicamente se limitan a repetir procedimientos planteados en los libros de texto, lo que conlleva a no tener una buena comprensión de los conceptos estadísticos, como de su aplicación en las diferentes problemáticas relevantes para la sociedad; por lo tanto, es de gran



conocimiento en estadística, el cual le permita al estudiante intervenir en temas desde su análisis, interpretación y validación de hipótesis.

Por tal razón, es relevante desarrollar competencias en los estudiantes desde los procesos de enseñanza y aprendizaje de la estadística, que involucre un pensamiento crítico reflexivo que posibilite dar solución a problemas cotidianos; debido a que como disciplina, ésta se ha incorporado en la cultura de la sociedad actual, en donde la toma de decisiones es fundamental.

Es en este sentido que en los últimos años se ha venido hablando del término “Cultura Estadística”, el cual forma parte de una herencia cultural que se debe difundir entre los ciudadanos, no sólo como una técnica sino como cultura que permita potenciar habilidades para entender y evaluar críticamente la información que impregna la vida de un sujeto, permitiéndole interpretar, organizar y apreciar información relacionada con contextos sociales, como los medios masivos de comunicación, sitios de internet, periódicos, entre otros.

Por todo lo anterior, la presente investigación propone dar solución a la problemática actual que atraviesa la educación matemática, específicamente desde los procesos de Cultura Estadística en los estudiantes, a través de la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP de ahora en adelante) la cual centra su atención en la construcción del conocimiento, utiliza la formulación adecuada de los problemas para motivar a los estudiantes, incentiva en los estudiantes el desarrollo de competencias al trabajar en equipo, permite un pensamiento crítico, capacidad para resolver problemas del mundo real, proponer soluciones y analizar situaciones de manera cooperativa; lo que posibilita que el estudiante sea un sujeto activo, responsable y consciente de su proceso de formación en el que él y su grupo de trabajo deben desarrollar



La metodológica del ABP presenta un paradigma alternativo a la metodología tradicional, ya que permite a los estudiantes adquirir conceptos y aplicarlos a nuevas situaciones, a conseguir información de diversas fuentes, a tener la necesidad de asumir con inquietud lo desconocido; por ello, se espera lograr por medio del ABP, que el estudiante adquiriera una Cultura Estadística que le posibilite generar ideas, refutar, criticar, reflexionar con el fin de mejorar el desarrollo cultural, político, económico y social del país.

Por todo lo anterior la presente investigación pretende dar respuesta a la pregunta ¿Qué incidencia tiene la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en los procesos de Enculturación en estadística en los estudiantes del grado séptimo de la I.E San Luis Gonzaga del municipio de Copacabana?

Objetivos

Objetivo general

Establecer las ventajas de la Metodología del Aprendizaje Basado en Problemas en los procesos de Enculturación en Estadística de los estudiantes del grado 7° de la I.E San Luis Gonzaga del municipio de Copacabana.

Objetivos específicos

Identificar las dificultades que presentan los estudiantes de grado 7° en los procesos de aprendizaje de la Estadística.



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Educación

Caracterizar los elementos que intervienen en la Metodología del ABP y en los procesos de Enculturación en Estadística

Vincular la Metodología del ABP en los procesos de enculturación en estadística en alumnos de grado 7° de la I.E San Luis Gonzaga del municipio de Copacabana



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



Marco Referencial

Antecedentes

Varias investigaciones se han realizado sobre los tópicos de interés para el desarrollo de este trabajo; Aprendizaje Basado en Problemas, Cultura Estadística y la relación entre ambas, aunque en el rastreo que se realizó se encuentran pocos registros que relacionen ambos temas con respecto a la educación básica.

A continuación se presentan algunas investigaciones que se encontraron en el rastreo sobre Aprendizaje Basado en Problemas, Cultura Estadística y la relación del ABP con la Cultura en Estadística.

Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

En la actualidad diferentes estudios sobre educación, se han dado a la tarea de producir investigaciones con relación a las estrategias metodológicas utilizadas por los profesores, con el fin de que estas posibiliten dar un giro en el proceso de enseñanza y aprendizaje que se vive en las aulas de clase, para posibilitarle a los estudiantes un aprendizaje más significativo y funcional en su vida cotidiana. Una de estas estrategias es el Aprendizaje Basado en Problemas (APB) o problem-based learning (PBL), el cual surge en el contexto de las ciencias de la salud a finales de la década de los sesenta en países como Canadá, Estados Unidos y los Países Bajos. Esta metodología aparece como una respuesta a la educación tradicional en donde prevalece lo memorístico y la transmisión unidireccional del conocimiento, por lo que busca que el estudiante sea un sujeto activo que construya su conocimiento a partir de problemas contextualizados. Es así que con la implementación de esta metodología se han obtenido excelentes resultados en



Entre estas investigaciones se tiene la realizada por Sánchez y Ramis (2004)

“Aprendizaje significativo basado en problemas” quienes pretendían mostrar las implicaciones didácticas de una metodología activa a través del ABP, por medio de actividades de aprendizaje contextualizadas de situaciones problemas actuales aplicadas en el aula en diferentes áreas del conocimiento, como: ingeniería, ciencias, salud, entre otras. Esta investigación tuvo como propósito mejorar las prácticas pedagógicas de los académicos de la Universidad de Bio-Bio de Concepción a partir de la implementación del ABP para desarrollar aprendizajes significativos a través del trabajo colaborativo y la resolución de problemas, la metodología que utilizaron fue un proyecto piloto donde en un grupo de economía de la universidad de Bio-Bio es dividido en dos periodos, en la primera parte, los contenidos son entregados de forma tradicional, donde el docente asume un rol de experto, mientras que en la segunda parte del curso se trabaja con la metodología del ABP, donde los profesores asumían un rol de guía, diseñaban actividades de aprendizaje basado en problemas y realizaban actividades en grupos donde resolvían cuatro problemas. Los resultados se obtuvieron por medio de la prueba estadística Mc-Nemar, que permitieron establecer si existen cambios significativos entre la primera y segunda medición, donde se afirma que la metodología basada en el ABP, aumenta el aprendizaje significativo donde se relaciona, transfiere, abstrae, se comprenden los contenidos y disminuye el aprendizaje memorístico superficial y reiterativo, además se infiere que los estudiantes se encuentran motivados y opinan favorablemente acerca de la metodología ABP utilizada para enseñar y aprender en un contexto real y cotidiano, para lo que concluyen que hay varios cambios



Así mismo el trabajo realizado Matus y Guzmán (2009) “Uso del Aprendizaje Basado en Problemas en un curso de matemáticas” que tiene como objetivo medir la aceptación del ABP en equipos colaborativos en un curso de matemáticas en las carreras de ingeniería, el cual se realizó con estudiantes en Ciencias Computacionales, su interés era observar si el aprendizaje basado en problemas facilita el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de ingeniería, este estudio se realizó bajo la metodología correspondiente a un estudio de un caso de grupo, en el cual se procesaron porcentajes de opciones de respuesta de las preguntas de cada cuestionario tipo Likert, para evaluar el trabajo colaborativo de los estudiantes, en esta metodología también se utilizó la película “Cielo de Octubre” cuya historia son las memorias de un científico de la NASA y aborda la forma en la que una profesora motiva a un pequeño grupo de estudiantes de la preparatoria local y por último se utilizó una serie de 11 problemas matemáticos. Los resultados muestran una mejor actitud de los estudiantes, orden, liderazgo, disponibilidad de cambios de ideas, mejor comprensión, mayor responsabilidad y aplicación de conceptos en la vida real, con todo esto llegaron a la conclusión que el ABP permite desarrollar habilidades cognitivas, refuerza el trabajo en equipo y promueve la adquisición del conocimiento relevante enfocado a la solución de problemas.

De igual modo encontramos otros autores como Hidalgo, Mera y López (2015) que realizan una investigación de tipo cuantitativo que tiene que ver con “El Aprendizaje basado en problemas, como potencializador del pensamiento matemático” donde su propósito era determinar la incidencia de la estrategia didáctica del ABP, en el mejoramiento de los resultados obtenidos de las pruebas SABER 11 y buscar alternativas para contribuir al mejoramiento del



investigación se realizó a 150 estudiantes de educación media vocacional pertenecientes a esta Institución Educativa. Como resultado de esta investigación se transformó el plan curricular, con el fin de darle estructura a la estrategia didáctica del ABP desde el contexto de los participantes, respetando los estándares del Ministerio de Educación Nacional (MEN) adicionalmente la investigación fue de gran impacto en esta Institución ya que se empezó a diseñar el plan de área de matemáticas para los grados de 6 a 11 de acuerdo a las experiencias que se obtuvieron dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje y los resultados de las pruebas Saber 11, estos resultados e impactos permitieron concluir a los investigadores que el ABP es una estrategia didáctica que permite mejorar el desempeño de las competencias matemáticas, ya que el 100% de los estudiantes superaron la prueba cero en la prueba SABER11, también llegaron a la conclusión que la puesta en práctica de la estrategia del ABP mejora sustancialmente el proceso de aprendizaje de las matemáticas ya que evidenciaron que los estudiantes fortalecieron y mejoraron sus destrezas cuando se enfrentaron en la solución de un problema.

De igual manera Rodriguez y Diana (2009) en su investigación “Situaciones problemáticas en Matemáticas como herramienta en el desarrollo del pensamiento matemático” buscaban observar las situaciones problemáticas o enseñanza problémica como una estrategia didáctica para el desarrollo del pensamiento matemático, con el fin de facilitar en los estudiantes un pensamiento crítico, reflexivo y creativo, para así formar un estudiante más competente capaz de dar soluciones a problemas conocidos y desconocidos, además de posibilitar que todas estas herramientas obtenidas en la solución de los diferentes problemas les fuese útil a la hora de desenvolverse en su vida cotidiana.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

En esta investigación se hizo útil la implementación de seis talleres basados en

Facultad de Educación

situaciones problemas, los cuáles fueron direccionados a estudiantes de grado séptimo y octavo, las investigadoras concluyen que las situaciones problemas en matemáticas proporcionan detalles de los procesos de desarrollo del pensamiento matemático en la mayoría de los estudiantes, además, afirman que las situaciones problemas no son simplemente una tarea, sino que son una herramienta que le posibilita al estudiante pensar matemáticamente y que a través de ella el estudiante elabora su propio pensamiento favoreciendo al desarrollo de un pensamiento matemático en los estudiantes.

La revisión bibliográfica que se realizó sobre el ABP permitió reconocer los diferentes trabajos que se han desarrollado con la metodología para desarrollar procesos de enseñanza aprendizaje, adicionalmente, permitió conocer, que si bien esta es una metodología que posibilita mejores aprendizajes en los estudiantes, se encuentran pocas investigaciones direccionadas a la educación básica; ya que, la mayoría de los estudios que se analizaron estuvieron direccionados a la educación superior o a otros contextos, lo cual permitió reconocer que sería útil direccionar un trabajo investigativo focalizado, en analizar dicho sector de la educación.

Cultura Estadística

El sujeto de hoy necesita una formación en estadística para que pueda entender el mundo que lo rodea, para que pueda evaluar, leer e interpretar los datos estadísticos que surgen en diferentes contextos, además que participe en la toma de decisiones de diferentes problemáticas de nuestra sociedad de una forma crítica y reflexiva.

Desde el 2003 el Ministerio de Educación Nacional incluyó en el currículo de educación básica a la estadística; la inclusión de esta disciplina en el currículo de Colombia y en otros



Facultad de Educación

cumple la estadística en el desarrollo de la sociedad actual, ya que, esta se encuentra disponible por los diferentes contextos como los medios masivos de comunicación y en la toma decisiones en situaciones de incertidumbre. Sin embargo, esta inclusión en los currículos es un reto para los diferentes países que la han adoptado; debido a que son los primeros responsables en conseguir una cultura estadística para todos, no obstante el hecho de que la estadística éste incluida en el currículo, no significa que esta esté presente en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las instituciones educativas, ya que, en determinadas ocasiones los profesores no se sienten preparados para la enseñanza de esta disciplina, y por consiguiente dejan su enseñanza para los últimos periodos o no la enseñan.

Batanero (2002) en su intervención “los retos de la Cultura Estadística” lleva a cabo un estudio donde se hace una reflexión frente a los avances y los principales obstáculos que se han tenido para lograr que las personas obtengan una Cultura en Estadística, en este estudio se habla de cómo la estadística fue incluida en el currículo de diferentes países, debido a que la estadística es una parte de la educación general deseable para que los ciudadanos adquieran la capacidad de lectura e interpretación de datos y gráficos estadísticos que aparecen en los medios de comunicación, es útil para la vida posterior, su estudio ayuda al desarrollo personal, fomentando un razonamiento crítico, todo esto ha hecho que la estadística se incorpore cada vez más a los currículos de los diferentes países, pero el objetivo principal de enseñar esta disciplina en las Instituciones Educativas no es convertir a futuros ciudadanos en “estadísticos aficionados” y tampoco se trata de capacitarlos en el cálculo y representación de gráficas, lo que se pretende es proporcionar una Cultura Estadística, como dice Gal, I. (2002). citado por Batanero.



Que se refiere a dos componentes interrelacionados: a) capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos apoyados en datos o los fenómenos estocásticos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, pero no limitándose a ellos, y b) capacidad para discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante (Gal, 2002, pp. 2-3).

En esta investigación la autora concluye que la problemática educativa que tiene su raíz en que la incorporación de la estadística desde la escuela, no es todavía un hecho. Aunque los currículos de Educación Primaria y Secundaria la incluyen, los profesores suelen dejar este tema para el final del programa y con frecuencia lo omiten, lo que lleva a que los estudiantes en las universidades lleguen sin los conocimientos básicos y repitan los mismos conceptos de estadística descriptiva y el cálculo de probabilidades que debían haber asimilado en la escuela.

Por otra parte Arteaga y Gutiérrez (2013) en su trabajo “La Cultura Estadística: un reto a la didáctica del proceso docente educativo de la matemática” analizaron algunos componentes de la cultura estadística y observaron cómo estos se podían trabajar didácticamente desde el proceso docente educativo de la asignatura. En la investigación los autores realizaron una encuesta dirigida a docentes de Matemáticas preuniversitaria para analizar las dificultades que se tiene en la enseñanza de la Estadística, con ella se observó que el 93,3% de los educadores encuestados no explican con la profundidad que requiere la enseñanza de la estadística y que en el mejor de los casos la dejan para el final del programa o la omiten.

En este trabajo los autores dedican un espacio para analizar el papel de los profesores en la enseñanza de la estadística, en la que explican que se debe lograr una participación activa de los estudiantes en el proceso docente educativo a través de diferentes actividades tanto curriculares como extracurriculares, para que los estudiantes puedan desarrollar habilidades de formulación de preguntas claves, pasando por la recogida, organización y representación de



Facultad de Educación

información obtenida de una manera clara y precisa. Concluyen entonces que se necesita de la comprensión de las técnicas básicas de análisis de datos y su interpretación adecuada y que esto debe ir de la mano con el proceso docente educativo donde desempeña un papel primordial su didáctica específica, además, de que para lograr una cultura estadística durante el proceso de la formación del profesional universitario se requiere un vínculo creciente con las problemáticas de la vida cotidiana, para lo cual se necesita un profesor preparado y con competencias didácticas estadísticas que pueda motivar a los estudiantes.

De igual modo Esquivel (2007) con su investigación “Inconsistencia entre los programas de estudio y la realidad de aula en la enseñanza de la estadística de secundaria” buscaba efectuar una valoración del estado en el cual se encontraba la Educación Estadística, en el tercer ciclo del sistema educativo Nacional (Costa Rica), se analizaron lo que plantea el ministerio para la enseñanza de esta disciplina y la realidad en las aulas, esta estuvo centrada en cinco regiones de Costa Rica: San José, Alajuela, Heredia, Pérez Zeledón y Upara, donde se trabajó con docentes, estudiantes, asesores regionales, programas de formación de educadores en universidades estatales; todos relacionados con la enseñanza de la Estadística. Para la recolección de información en este trabajo se utilizaron diferentes técnicas como los cuestionarios, la observación sistemática, entrevistas semi-estructuradas y el análisis documental, dirigido a docentes y estudiantes del grado décimo y undécimo para determinar la percepción sobre la Estadística, las variables que se tuvieron en cuenta en este trabajo fueron: a) problemas que enfrentan los docentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Estadística, b) percepción de los docentes de Matemática con respecto a las necesidades de formación Estadística en los jóvenes, c) percepción de los estudiantes con respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje de la



Facultad de Educación

e) recursos didácticos utilizados por los docentes para apoyar la enseñanza de la Estadística, f)

relación entre la propuesta del MEP y las actividades académicas en el aula durante el proceso de la enseñanza de la Estadística, g) concordancia entre la propuesta teórica del MEP con respecto a las necesidades de formación Estadística en los jóvenes.

Los autores concluyen que hay una gran inconsistencia entre lo que está planteado desde la teoría y los procesos de enseñanza que se dan en el aula, proponen abogar por una enseñanza donde el foco principal sea el interés del estudiante, es decir, sus motivaciones, en el cual ellos construyan su propio conocimiento a través de la resolución de problemas, además advierten que, la realidad que se refleja en el aula se da mediante un proceso pasivo donde se pone la atención en los algoritmos y procedimientos, conllevando esto a que se descuide los procesos de análisis, interpretación y la relación con el contexto, conjuntamente los investigadores evidenciaron problemas en la formación tanto teórica como pedagógica de los docentes encuestados donde se ve poca actualización de estrategias didácticas y capacitación para la enseñanza del área.

La revisión bibliográfica sobre la Enculturación en Estadística, presentada en párrafos anteriores, permitió reconocer que hay diversos problemas que se tienen a la hora de incluir la estadística en el currículo, ya que, algunos docentes no se encuentran capacitados para dictar la materia, no reconocen el potencial que tiene la estadística en este mundo lleno de datos y por otro lado se evidenció que hay una gran brecha desde lo que plantean los documentos rectores (Estándares Básicos de Competencias Matemáticas, Lineamientos Curriculares, entre otros) y diferentes investigaciones sobre los procesos de enseñanza aprendizaje de la estadística que deben implementar en la clase y lo que realmente se hace.



Adicionalmente permitió reconocer que hay una gran necesidad en esta nueva sociedad

donde se producen y reproducen una infinidad de datos, que el ciudadano educado tenga una Enculturación en Estadística; es decir, tener la capacidad de interpretar, analizar, evaluar y poder tomar decisiones a partir de las diferentes informaciones estadísticas que se presentan en los medios de comunicación. Es así como el conocimiento de estas problemáticas le brindan a la investigación la oportunidad de responder a una demanda no solo educativa sino social.

Relación entre Estadística y ABP

Como se ha mencionado, la Estadística ha cobrado importancia en el currículo de los sistemas escolares de algunos países debido a la gran cantidad de información que recibimos a diario y que debe ser interpretada por los ciudadanos con el propósito de desarrollar el conocimiento abstracto en los estudiantes y además formar ciudadanos competentes a las nuevas exigencias de la sociedad, aunque esta Cultura Estadística que deben obtener los estudiantes está muy lejos de la realidad, debido a que en las instituciones educativas se trabaja la Estadística de una manera tradicional donde no se permite que el estudiante desarrolle habilidades que le permitan entender el mundo y desarrollar un pensamiento crítico, lo que hace necesario que se renueve la metodología utilizada para enseñar y aprender Estadística. Varios investigadores han realizado el trabajo de cambiar la metodología tradicional por una metodología más activa como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) donde se favorece un aprendizaje basado en la actividad del propio estudiante.

Los investigadores Espinoza y Sánchez (2014) en el trabajo “Aprendizaje Basado en Problemas para Enseñar y Aprender Estadística y Probabilidad” realizaron un estudio descriptivo y cualitativo que se enfoca en el aprendizaje basado en problemas para enseñar y aprender estadística y probabilidad, su objetivo principal fue evaluar los efectos del Aprendizaje Basado



de Chile, ya que consideran que el proceso de enseñar y aprender debe facilitar el aprendizaje significativo y propiciar experiencias afectivas positivas a los estudiantes, lo que se logra por medio del ABP y las actividades de aprendizaje en grupo. En esta investigación participaron dos grupos, un primer grupo que fue experimental el cual fue intervenido con metodología activa de ABP y actividades de aprendizaje y un segundo grupo que se denominó grupo control y fue intervenido con la metodología tradicional de transmisión de conocimientos, en el grupo experimental utilizan diferentes tipos de problemas relacionados con la estadística donde los estudiantes deben dar solución en grupos colaborativos favoreciendo el auto aprendizaje y la construcción del conocimiento, tomando el estudiante un rol protagónico en su aprendizaje, los problemas propuestos son realizados en actividades de aprendizaje de exploración, introducción de variables, síntesis y transferencia. Los resultados obtenidos dan cuenta que la propuesta metodológica ABP realizada en el primer grupo logra cambios estadísticamente significativos en las estrategias de aprendizaje y motivación, condición necesaria para lograr aprendizaje significativo y se infiere que la enseñanza de la probabilidad debe promover tareas de resolución de problemas donde se pongan en juego el contenido y el desarrollo de procesos de razonamiento que generen intuiciones correctas, para lo que se concluye que abordar los contenidos de estadística y probabilidad a través del ABP favorece la interacción, la negociación de significados entre estudiantes y profesores y promueve en los estudiantes la indagación en contextos reales, lo que permite crear más espacios para que los estudiantes expliciten los significados aprendidos, y evidencien su aprendizaje a través de la transferencia de contenidos a situaciones nuevas.



Facultad de Educación

colaborativo en estadística basado en la resolución de casos reales” se enfoca en un contexto de educación superior en diversas asignaturas de la Universidad de Málaga donde se establece que la resolución de un problema planteado en una situación didáctica ayuda a el estudiante a construir su conocimiento, la estrategia que se utiliza para el proyecto es el aprendizaje colaborativo basado en resolución de casos. El objetivo central de esta investigación es implicar al estudiante al desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje para favorecer el aprendizaje activo del estudiante, integrar la teoría con la práctica cotidiana, que el estudiante aprenda a utilizar de forma correcta las técnicas estadísticas e implicar al estudiante en la materia y con su grupo de trabajo.

La investigación se realizó con 30 grupos de trabajo de entre 4 y 9 participantes en 4 asignaturas diferentes pertenecientes a tres Licenciaturas/Diplomaturas de la Universidad de Málaga, en total participaron 128 estudiantes. Los resultados obtenidos son diversos debido a las diferentes asignaturas que participaron en la investigación, en general los resultados muestran una mejoría respecto al aprendizaje de la estadística para lo que concluyen que el trabajo colaborativo ha sido acogido favorablemente por los estudiantes y los ha beneficiado en gran manera.

Por otro lado Villanueva y Moreno (2010) en su trabajo investigativo titulado “Aprendizaje basado en problemas y el uso de las TIC para el mejoramiento de la competencia interpretativa en la estadística descriptiva: el caso de las medidas de tendencia central” buscaban hacer una contribución a las competencias interpretativas por medio de la implementación del ABP en la enseñanza y el aprendizaje de la estadística descriptiva desde las medidas de posición central, al mismo tiempo indagaban por dar un mejoramiento en las dificultades de comprensión



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

de conceptos estadísticos, esta fue direccionada a estudiantes de educación media (grado once) de

Facultad de Educación

la Institución Educativa José Acevedo y Gómez de Huila, para la realización de la misma los

investigadores hicieron útil la utilización del computador y la calculadora científica Voyage tm

200 (software TeeChartOffice y data Matrix Editor) como medio didáctico e interactivo, los

investigadores concluyen que las dificultades encontradas en la investigación posibilitan

comprender que los procesos estadísticos que se desarrollaban dentro del Plantel Educativo

tenían un visión tradicionalista, donde se enfocaban en la verbalización, el transmisionismo, la

repetición, la memorización y la aplicación algorítmica de manera mecánica donde no se tenían

en cuenta situaciones de la vida real de los estudiantes, lo cual no contribuía a la comprensión de

las medidas de posición central, necesarias para el desarrollo de estructuras mentales ni a la

formación de una competencia interpretativa y muchos menos una competencia argumentativa,

resaltan el enfoque metodológico del ABP y las mediaciones tecnológicas como la calculadora

científica y los Software como un excelente camino que le permite al estudiante desarrollar una

competencia interpretativa, innovadora y creativa donde se le posibilita resolver problemas

escolares y extraescolares a favor de la apropiación de conceptos y procedimientos matemáticos

mejorando sus niveles de comprensión.

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Marco Teórico

El marco teórico que a continuación se presenta, tiene como objetivo dar a este proyecto de investigación un sistema organizado de conceptos, categorías entre otros aspectos que fueron necesarios fundamentar para dar respuesta a la pregunta de investigación. En este apartado se presenta la fundamentación teórica del Aprendizaje Basado en problemas y la Cultura Estadística, de igual forma, se definirán las subcategorías que se despliegan de cada una de ellas, por un lado la Resolución de problemas y Evaluación de procesos y por otro lado el Razonamiento Estadístico

Fundamentación teórica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

A lo largo de la historia se ha dado un fuerte debate desde distintos campos del conocimiento, con relación a las diferentes metodologías que son utilizadas para responder a los procesos que conllevan a la construcción del conocimiento. Entre estas metodologías se encuentra el ABP que emerge como una estrategia didáctica que sitúa al estudiante como un sujeto activo, autónomo, crítico, participativo e investigativo en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La metodología del ABP tiene su fundamento teórico en el campo de la Psicología y la Educación donde han surgido líneas de pensamiento que van ligadas a la teoría del constructivismo, entre esos planteamientos se encuentran los de David Ausubel (1963), Jean Piaget (1952), Jerome Bruner (1960). Así para Carretero (1993) la teoría constructivista



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Básicamente puede decirse que es la idea que mantiene que el individuo tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se produce día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores (p. 21)

En este sentido, al estudiante no se le da un conocimiento ya acabado, sino que él lo construye con la interacción consigo mismo y con el medio que lo rodea. Así uno de los principios que tiene la teoría constructivista es que “la mejor construcción del conocimiento se da cuando el estudiante se enfrenta a problemas significativos que debe resolver, es decir, el conocimiento no se vuelve una copia de la realidad sino una construcción del ser humano” (Zubiria 1994. p. 159)

En este sentido, la metodología del ABP, es mediadora en el proceso de construcción de conocimiento, ya que, posibilita una búsqueda de significados, una estructuración de debates, dentro y fuera del aula donde los estudiantes comparten ideas, argumentos, investigan y dan respuesta a interrogantes, que ayudan a que la construcción de su conocimiento sea aplicable a los problemas sociales.

Una de las posturas que se deriva del constructivismo y que será el fundamento teórico de esta investigación es el aprendizaje por descubrimiento de Bruner, en lo que refiere a los procesos de enseñanza-aprendizaje, aspectos importantes como el aprendizaje inductivo, la cultura, las situaciones problemas y la articulación entre el conocimiento, la investigación y el trabajo en equipo son una estrategia que permite potenciar habilidades en los sujetos.

Bruner (citado por Arias y Oblitas, 2014) da a conocer su teoría del aprendizaje por descubrimiento, según la cual el aprendizaje significativo se contrapone al aprendizaje memorístico, lo cual supone promover la comprensión en vez de la memorización (p. 456).



Facultad de Educación

construcción, desde este campo Bruner (1973) (citado por Guilar, 2009), propone todo un programa educacional capaz de conferir al niño y niña la libertad suficiente para desempeñar sus habilidades e ir más allá de la información dada (p. 238). En este sentido se considera que el aprendizaje humano debe ir más allá de la mera información básica que se presenta, y debe brindar herramientas para poder llegar a la resolución de problemas contextualizados, con el fin de que el estudiante a través de procesos como, la exploración y la búsqueda, pueda construir un aprendizaje sólido que responda a las demandas de los problemas sociales, así esta metodología de aprendizaje está en el campo de las pedagogías activas que se distancia de las estrategias expositivas o magistrales que no le brindan al estudiante la posibilidad de construir su conocimiento.

Bajo esta misma teoría, Barell (1999) define al ABP como un proceso de indagación que parte de situaciones problema y formulación de preguntas, donde los estudiantes inician un proceso de exploración sobre cuestiones que consideren importantes investigar y con base en ello comenzar a generar una serie de procesos o etapas que realizan para la construcción del conocimiento. En la metodología del ABP, se espera que el estudiante a través de la solución de situaciones problemas esté en la capacidad de articular los conocimientos adquiridos en aula con las diferentes problemáticas de su contexto.

Para Barell, (1999) la metodología del ABP está diseñada en tres etapas, en la primera el papel del docente es posibilitar un ambiente de aprendizaje donde motive a los estudiantes a pensar, además de esto debe tener en cuenta el currículo, del cual tomará el contenido y sobre este, organizará actividades que motiven al estudiante, para que genere preguntas importantes que den como resultado una situación problema a resolver, donde se atiende a sus intereses; en la



Facultad de Educación

una buena investigación y a dar solución a la situación problema con la ayuda de sus pares, pues uno de los principios importantes del ABP es fomentar el trabajo cooperativo; y por último en la etapa final el estudiante autorregula su trabajo y lo desarrolla de una manera independiente y autónoma, para luego compartirlo con sus compañeros de clase. Con la metodología del ABP se promueve en los estudiantes habilidades interpersonales, como la comunicación, el respeto por las ideas y argumentos del otro donde es fundamental que los estudiantes aprendan a escuchar a sus compañeros, además de tener un respeto y una tolerancia cuando los argumentos que se presenten no sean compartidos en su totalidad, de igual manera aparecen diferentes emociones (felicidad, angustia, temores, entre otras) que emergen en el proceso de solución de un determinado problema, estas habilidades le permiten al estudiante relacionarse mejor con sus compañeros y posicionarse como un sujeto que valora las opiniones e ideas de los demás. Por otro lado, la metodología del ABP posibilita el desarrollo del pensamiento crítico y de diversas competencias como la comunicación, el razonamiento, la formulación, comparación entre otras.

Así en el ABP se desarrollan procesos como, el aprendizaje cooperativo, la resolución de problemas y la evaluación de procesos, tanto de regulación y autorregulación del aprendizaje, donde se le permite al estudiante poder dar significado al conocimiento que construye en su formación escolar, ya que se le posibilita resolver problemas de su contexto y tomar decisiones en pro del desarrollo de su comunidad.

Por otro lado, Barell (1999) plantea que la metodología del ABP “se presenta como una manera de desafiar a los estudiantes a comprometerse a fondo en la búsqueda del conocimiento – buscar respuestas a sus propias preguntas y no sólo a las que les plantea un libro de texto o un docente” (citado por Bain, 2006, p. 91). Es así como esta metodología de aprendizaje, brinda



Facultad de Educación

conocimiento cuando se enfrenta a problemas contextualizados que demandan en él, un

compromiso y una responsabilidad en los procesos de búsqueda y solución de la situación

problema que se plantea, de esta manera, el estudiante deja de recibir el conocimiento como un

constructo acabado y se le da la posibilidad de que a través de la duda, de curiosidad y de la

formulación de preguntas adquiera su conocimiento.

Aprendizaje cooperativo

Dillenbourg, (1996), y Gros, (2000) argumentan que:

El aprendizaje cooperativo requiere de una división de tareas entre los componentes del grupo. Por ejemplo, el educador propone un problema e indica qué debe hacer cada miembro del grupo, responsabilizándose cada uno por la solución de una parte del problema (citado en Correa, 2003, p. 3).

Es decir, el docente propone un problema e indica la labor que debe cumplir cada integrante del grupo, les asigna una responsabilidad con el fin de que cada estudiante se haga participe en la construcción de su conocimiento.

Este tipo de aprendizaje se fundamenta en la teoría de Johnson y Johnson (1999), los cuales lo definen que “la cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes (...), donde los individuos procuran obtener resultados que sean beneficiosos para ellos mismos y para todos los demás miembros del grupo” (p. 5), donde lo que se espera es que cada estudiante trabaje conjuntamente para concretar distributivamente una meta. Esta metodología de aprendizaje permite que cada estudiante asuma responsabilidades a la hora de buscar dar solución a un problema, además de cooperar de manera comprometida con su trabajo para alcanzar los objetivos comunes del grupo. De igual forma el estudiante evaluará periódicamente su proceso de aprendizaje, los resultados obtenidos hasta determinado momento, si son positivos



problema ; al mismo tiempo, esta metodología ayudará a mejorar las relaciones interpersonales de cada uno de los estudiantes en su grupo.

El aprendizaje cooperativo es base fundamental para que los estudiantes trabajen y aprendan conjuntamente, para que se creen roles y responsabilidades de trabajo en busca de dar solución a un problema, para que luego los estudiantes sean capaces de afrontar diversos situaciones problema, ya sea de índole académicos o sociales y puedan dar soluciones adecuadas de manera individual.

Para los autores Johnson y Johnson (1999)

El aprendizaje cooperativo comprende tres tipos de grupos de aprendizaje. Los grupos formales de aprendizaje, los grupos informales de aprendizaje y el grupo de bases cooperativos, en esta investigación se optará por trabajar la primera categoría que según los autores tiene que ver con: “Grupo formales de aprendizaje: los estudiantes trabajan juntos para lograr objetivos comunes, asegurándose de que ellos mismos y sus compañeros de grupo completen la tarea de aprendizaje asignada” (p. 5)

Por otro lado, Johnson y Johnson (1999) argumentan que es pertinente direccionar procesos de enseñanza-aprendizaje donde esté presente el aprendizaje cooperativo, puesto que hay, “mayores esfuerzos por lograr un buen desempeño, relaciones más positivas entre los estudiantes y mayor salud mental” (p. 10)

En este orden de ideas, el aprendizaje cooperativo hace parte de la metodología del ABP, ya que permite una total interacción entre los sujetos que participan de los procesos de enseñanza aprendizaje, lo que posibilita que se articulen, los diferentes puntos de vistas de cada integrante,



Resolución de problemas

La resolución de problemas es un método que no solo permite dar solución a un problema puntual, sino, que ayudará a crear, adquirir y construir nuevos conocimientos, en ella se deberán realizar una serie de pasos previos para dar solución al planteamiento que se tiene. La estrategia de resolución de problemas implica crear un contexto donde los datos estén relacionados y posibiliten dar solución a un problema de la sociedad, lo cual hace que el aprendizaje sea más significativo y no se quede en la mera aplicación, mecánica de un algoritmo.

Cortez (2010) considera que la resolución de problemas consiste en hallar una respuesta adecuada a las exigencias planteadas, además consideran que realmente la solución de un problema no debe verse como un logro final, sino como todo un complejo proceso de búsqueda, encuentros, avances y retrocesos en el trabajo mental, debe implicar un análisis de la situación ante la cual se halla, en la elaboración de hipótesis y la formulación de conjeturas; en el descubrimiento y selección de posibilidades, en la puesta en práctica de métodos de solución, entre otros (p. 21)

El proceso de resolución de problemas implica que el estudiante pase por una serie de etapas antes de dar una solución, la primera de ellas es la exploración, en donde el estudiante debe leer y analizar el problema, realizar una lluvia de ideas con lo que se conoce y con lo que se desconoce, hacer una lista con los conceptos que se necesitan para la investigación y búsqueda de información, y como segunda etapa formular preguntas que permitan reducir los caminos para llegar al objetivo de la solución del problema, y como último está la etapa de desarrollar un pensamiento crítico que le ayudará analizar, entender y evaluar de manera organizada si la solución a la que se ha llegado es la adecuada, y con base en ello posibilitar la toma de decisiones para futuros problemas.



Facultad de Educación

La utilización de la resolución de problemas tiene gran incidencia debido a que las características y propósito del problema propuesto generan en los estudiantes procesos de argumentación que facilitan la construcción de conocimientos matemáticos y para los estudiantes se vuelve más interesante y dinámico éste proceso que el desarrollado en forma tradicional, en el que el profesor desarrolla todo el tema en forma magistral, resuelve ejemplos y luego propone ejercicios, donde se deja de lado la aplicación del tema a la solución de problemas de la vida real y sin dar la oportunidad al estudiante para que haga uso de sus preconcepciones y de los nuevos conceptos, genere y resuelva situaciones problémicas. (p. 16).

Con lo anterior, se puede evidenciar que la resolución de problemas hace parte de la metodología del ABP, ya que a través de un problema contextualizado que demanda por parte del estudiante procesos de exploración, formulación de preguntas, indagación, investigación y la respectiva solución de un problema, no solo el estudiante construye su aprendizaje sino que se sitúa como un sujeto activo, que está motivado por aprender y que potencializa sus habilidades interpersonales e investigativas para dar solución a un problema planteado.

Evaluación de procesos.

La regulación y la autorregulación de los procesos de enseñanza aprendizaje es el mecanismo que ayudará tanto al profesor como al estudiante llevar a cabo las diferentes actividades que se realizan, con el fin de obtener un mejor desempeño tanto en la enseñanza como en el aprendizaje. El proceso de regulación del aprendizaje hace referencia a los procesos que realiza el docente, quien determina los mecanismos y las acciones necesarias para posibilitar que los estudiantes obtengan un mejor aprendizaje, mientras que la autorregulación será propia del estudiante quien tras un trabajo mancomunado con el docente determinará las acciones que se deben llevar en su proceso de aprendizaje para alcanzar los objetivos propuestos.



Facultad de Educación

todas las acciones que allí se desarrollan. El docente regula la enseñanza con el fin de adecuarla a las necesidades y dificultades que presentan los estudiantes en su proceso de aprendizaje, mientras que el estudiante en su proceso de autorregulación evalúa de forma crítica y personal cómo va su proceso de aprendizaje, con el fin de crear estrategias que lo ayuden a mejorar progresivamente (Jorba, 1996).

La evaluación en el proceso de regulación del aprendizaje no se puede interpretar como el examen, prueba, y calificación que se realiza comúnmente, ella se convierte en un elemento de gran utilidad en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que garantiza los procesos de regulación y autorregulación, está se estructura en tres grandes etapas (Allal, 1991; Jorba y Casellas 1996; Díaz Lucea 1999): 1) La obtención de información. 2) Análisis de la información y 3) Toma de decisiones (citado en Lucea, 2005, p. 107)

Ahora bien, la evaluación como proceso de autorregulación del aprendizaje, implica en que el estudiante desarrolle determinadas capacidades, es así como Jorba y Sanmarti (1994)

Sugieren que el estudiante debe estar en la capacidad de: -observar su propio trabajo y evaluarlo según unos determinados criterios establecidos por él mismo y por el profesor, -desarrollar estrategias personales de aprendizaje que le permitan el logro de los objetivos y el aprendizaje de los contenidos, -planificar su actividad, - controlar la ejecución de las acciones motrices e introducir las modificaciones necesarias como resultado de ese control, - autoevaluar su trabajo y delimitar cuando éste es suficiente o necesario mejorarlo (citado en Lucea, 2005, p. 107)

Así, los procesos de regulación y autorregulación en los procesos de enseñanza aprendizaje se enfocan en generar en el estudiante una responsabilidad por su proceso de aprendizaje, es decir, que sean autónomos y que se formen en sus propios procesos de pensamiento, y además son una guía para que el docente reflexione sobre las metodologías y estrategias de enseñanza que utiliza en el aula de clase, ligándose todo esto directamente a la metodología del ABP, ya que el docente no es el eje central en este proceso de enseñanza



contenidos todos ligados unos de otros sin perder conexión y hay una total responsabilidad del estudiante en la construcción de su conocimiento.

Cultura Estadística

En la últimas dos décadas se ha venido hablando del término *statistical literacy* o *cultura estadística*, el uso de este término hace referencia al hecho de que la estadística es una herencia cultural y que es necesaria para todo ciudadano educado. La idea central del término Cultura Estadística es la capacidad de interpretar, evaluar críticamente y comunicar acerca de la información estadística que aparece en diferentes contextos.

Como señala Ottaviani (1998):

A nivel internacional la UNESCO implementa políticas de desarrollo económico y cultural para todas las naciones, que incluyen no sólo la alfabetización básica, sino la numérica. Por ello los estadísticos sienten la necesidad de difusión de la estadística, no sólo como una técnica para tratar los datos cuantitativos, sino como una cultura, en términos de capacidad de comprender la abstracción lógica que hace posible el estudio cuantitativo de los fenómenos colectivos (p. 1).

En esta misma línea durante el siglo XX la Estadística tuvo un desarrollo sin precedentes como disciplina científica, de manera que pasó a considerarse como una de las ciencias metodológicas fundamentales y base del método científico experimental, por ello hay varios autores que se han interesado en hablar alrededor de Cultura Estadística (algunos autores como Batanero [2002] la han llamado alfabetización estadística) y Razonamiento Estadístico.

En este sentido algunos de los autores interesados en el tema (como se cita en Batanero (2002)) son:

Watson (1997) quien presenta un modelo que comprende tres componentes de sofisticación progresiva: el conocimiento básico de los conceptos estadísticos y probabilísticos, la comprensión de los razonamientos y argumentos estadísticos cuando se



presentan dentro de un contexto más amplio de algún informe en los medios de comunicación o en el trabajo y una actitud crítica que se asume al cuestionar argumentos que estén basados en evidencia estadística no suficiente.

A partir del modelo presentado por Watson, se construye el modelo enseñado por Gal, I. (2002), en el cual se incluyen elementos de conocimiento estadístico y matemático, habilidades básicas de lectura, conocimiento del contexto y capacidad crítica (citado en Batanero (2002)).

Por lo que Gal, I. (2002) se refiere a la Cultura Estadística como:

Dos componentes interrelacionados: a) capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos apoyados en datos o los fenómenos estocásticos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, pero no limitándose a ellos, y b) capacidad para discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante (p. 2).

Por lo tanto, Según Gal, I (1997) la estadística se representa en diferentes contextos donde los ciudadanos deben tener la capacidad para participar ya sea como actores, oradores, escritores, lectores, oyentes o espectadores, en cualquiera de los roles pasivos o activos. Los contextos surgen cuando la gente está en casa al ver la televisión o al leer un periódico, cuando ven anuncios al ir de compras, cuando visitan los sitios de Internet, entre otras.

En todos estos contextos se puede observar que la información estadística puede ser representada de tres maneras: a través de texto (escrito u oral), números y símbolos, y las pantallas de gráficos y tablas, a menudo en alguna combinación.

Al respecto, la estadística ha sido recientemente incorporada en el currículo de matemáticas tanto en la primaria, como en la secundaria, ya que, fortalece la lectura e interpretación de datos estadísticos, la comprensión, toma de decisiones, razonamiento crítico, entre otras. Así según Holmes (1980) el conocimiento estadístico (como se cita en Batanero (2002)) es propicio para la enseñanza en los futuros ciudadanos, debido a que a partir de ella: a) se adquiere la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que aparecen



Razonamiento estadístico

El razonamiento estadístico es la forma en que las personas manejan las ideas estadísticas y dan sentido a las mismas, además permite comunicar información, resolver problemas y ayudar a la toma de decisiones, de este manera es una componente esencial del aprendizaje, ya que:

Este tipo de razonamiento, incluye según Wild y Pfannkuch (1999) cinco componentes fundamentales: a) reconocer la necesidad de los datos, b) transnumeración: (1) a partir de la medida que “captura” las cualidades o características del mundo real, (2) al pasar de los datos brutos a una representación tabular o gráfica que permita extraer sentido de los mismos; (3) al comunicar este significado que surge de los datos, en forma que sea comprensible a otros, c) Percepción de la variabilidad, d) razonamiento con modelos estadísticos, e) integración de la estadística y el contexto (citado en Batanero, 2002, p. 4)

Este modelo se realiza de forma global pero cuando es para resolver un problema sencillo según Batanero (2002) se observa que en la actividad estadística intervienen diversos tipos de objetos (expresiones del lenguaje, conceptos, propiedades, acciones, argumentos) que se ponen en relación mediante correspondencias de tipo semiótico (p. 7), donde se requieren procesos de interpretación que contribuyan a potencializar habilidades en la lectura de datos, ya que, la información que se presenta en cualquier contexto (prensa, comercio, etc) es representada de forma estadística.



Facultad de Educación

comprensión de los gráficos, que pueden aplicarse a las tablas y gráficos estadísticos de la siguiente manera:

a) Lectura literal (leer los datos): este nivel de comprensión requiere una lectura literal del gráfico, b) Interpretar los datos (leer dentro de los datos): incluye la interpretación e integración de los datos en el gráfico; requiere la habilidad para comparar cantidades y el uso de otros conceptos y destrezas matemáticas, c) Hacer una inferencia (leer más allá de los datos): requiere que el lector realice predicciones e inferencias a partir de los datos sobre informaciones que no se reflejan directamente en el gráfico, d) Valorar los datos (leer detrás de los datos). Supone valorar la fiabilidad y completitud de los datos, como hacer un juicio sobre si realmente las preguntas de la encuesta miden la práctica (p. 726).

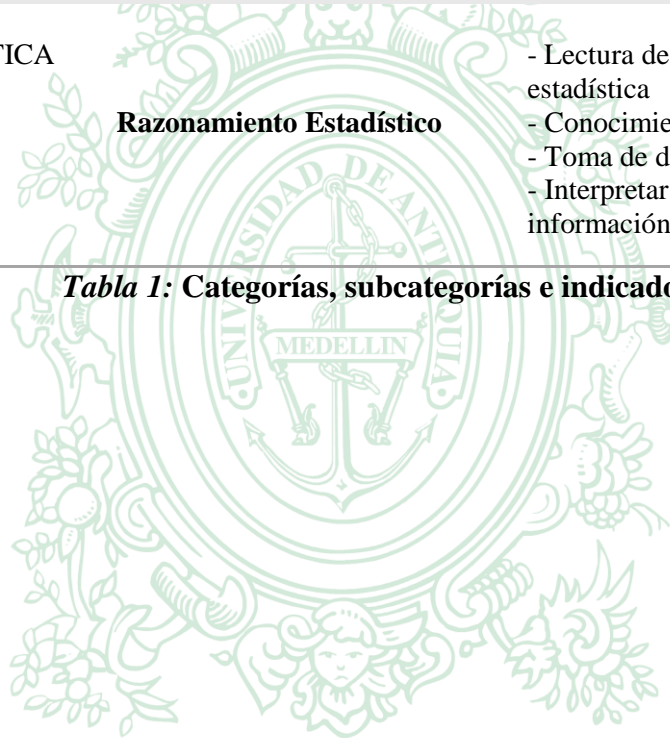
Batanero (2002) reconoce el valor del desarrollo del razonamiento estadístico en una sociedad caracterizada por la disponibilidad de la información y la necesidad de toma de decisiones en ambiente de incertidumbre.

Tabla N°1: Categoría, subcategorías e indicadores.



ABP	Aprendizaje cooperativo	- Trabajo en equipo.
	Resolución de problemas	- Exploración - Investigación - Formulación de preguntas - Pensamiento crítico
	Evaluación de procesos	- Procesos de regulación y Autorregulación del aprendizaje.
CULTURA ESTADÍSTICA	Razonamiento Estadístico	- Lectura de información estadística - Conocimiento del contexto - Toma de decisiones - Interpretar y evaluar información.

Tabla 1: Categorías, subcategorías e indicadores





Diseño metodológico

Enfoque

La presente investigación tiene como propósito establecer las ventajas que ofrece la metodología del ABP en los procesos de Enculturación en Estadística de los estudiantes de la Institución Educativa San Luis Gonzaga; para tal efecto se adoptó un enfoque de investigación de tipo cualitativo, ya que, según Rodríguez (2011) la investigación cualitativa se preocupa por el contexto de los acontecimientos, y centran su indagación en aquellos espacios en que los seres humanos se implican e interesan, evalúan y experimentan directamente. Es más, esta investigación trabaja con contextos que son naturales, o tomados tal y como se encuentran, más que reconstruidos o modificados por el investigador.

La investigación cualitativa realiza un proceso de análisis y reflexión, a partir de casos concretos, además se emplean elementos para describir y analizar un contexto determinado, por otro lado, permite evidenciar la influencia del aprendizaje cooperativo en la interacción social entre el profesor y el estudiante, en el que es necesario interpretar y analizar todas las experiencias significativas que se evidencian en el aula con respecto a la Enculturación en Estadística, ya que dicho enfoque produce datos descriptivos, trabaja con las propias palabras de las personas, y con las observaciones de su conducta.

El enfoque cualitativo busca la comprensión e interpretación de la realidad humana y social, con un interés práctico, es decir con el propósito de ubicar y orientar la acción humana y su realidad subjetiva Rodríguez (2011). Así este enfoque permitirá obtener datos a partir de



Facultad de Educación

evidenciadas de manera individual en los sujetos o en las interacciones entre individuos y grupos propias del desarrollo de las actividades que hicieron parte de la intervención.

Es por este motivo que esta investigación se enmarca dentro de un enfoque cualitativo ya que la atención está centrada en la descripción y el análisis de la incidencia que tiene en los estudiantes de séptimo grado de la institución educativa San Luis Gonzaga del municipio de Copacabana.

Tipo de investigación

La investigación descriptiva, “describe características de un conjunto de sujetos o áreas de interés y se interesa en describir, no en explicar” (Rodríguez, 2011, p. 9) . Por lo tanto la presente investigación es de tipo descriptivo, ya que lo que se pretende es describir de modo sistemático las características de una población, situación o área de interés. En este tipo de investigación, se recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento.

Además, este tipo de investigación se caracteriza por la selección cuidadosa de un grupo de análisis con el cual se va a llevar a cabo la investigación para posteriormente detallar el cómo se presenta un fenómeno del cual posteriormente se puntualizaran las propiedades más relevantes para su estudio.

Participantes y contexto.

La presente investigación se llevó a cabo en la Institución Educativa San Luis Gonzaga, ubicada en el barrio el Remanso del municipio de Copacabana, en la dirección CLL 50 # 62-28.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

La Institución tiene como rector al señor Yovanis Antonio Vargas Gómez y como coordinador

Facultad de Educación
académico al señor Carlos Alberto Guevara, el establecimiento presta sus servicios académicos en la jornada de la mañana y la tarde y cuenta actualmente con 7 secciones, docentes, estudiantes, coordinadores, 1 secretaria, 2 bibliotecarios, 4 celadores, 1 contadora y 12 empleados de apoyo.

El ambiente social que se vive en la Institución Educativa está íntimamente ligado a las condiciones sociales, culturales y políticas de cada estudiante, por esto, hay que decir aquí que la población escolar en un 90% aproximadamente residen en el barrio el Remanso o en zonas aledañas, mientras que el 10% restante están asentados en el barrio Machado, en lo que a cuestiones económicas la mayoría de los estudiantes pertenecen a un estrato socioeconómico de nivel 2.

Por otra parte la Institución Educativa en su proceso de formación contribuye a formar sujetos responsables, críticos y con autonomía para tomar decisiones, además se propone un ambiente para que el estudiante vaya más allá de los conocimientos adquiridos en clase y esto le permita construir con mayor solidez su conocimiento. En el ámbito comportamental los estudiantes se muestran respetuosos y con una gran disciplina en las aulas de clase contribuyendo esto significativamente a que se lleven de forma adecuada los procesos de enseñanza-aprendizaje. En general la Institución Educativa San Luis Gonzaga brinda un ambiente agradable para realizar las actividades académicas.

Diseño de instrumento de recolección de la información

Teniendo en cuenta el objetivo general de la presente investigación que se centra en establecer las ventajas de la Metodología del ABP en los procesos de Enculturación en Estadística que tiene la metodología del ABP en los procesos de enseñanza y aprendizaje en la



Facultad de Educación

secuencia de actividades y la entrevista semi-estructurada, que servirán para conocer los

elementos que intervienen en la Metodología del ABP y en los procesos de Enculturación en

Estadística, y por otro lado la relación que existe entre la Metodología del ABP y los procesos de

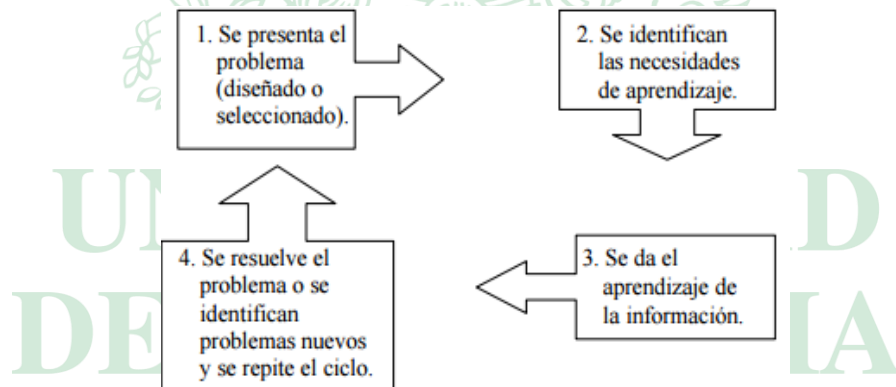
Enculturación en Estadística.

Diseño de la secuencia de actividades

Existen diferentes propuestas sobre el proceso que se debe llevar a cabo en la metodología del ABP; ya que, esta surgió en la Escuela de Medicina de la Universidad de McMaster en Canadá en la década de los 60 y ha sido adaptado por diversas instituciones, por lo que se le ha realizado algunos cambios y por ende se encuentran distintas versiones. Aunque todas estas se despliegan a partir de los siguientes pasos:

Ilustración 1: Pasos del ABP. Recuperado de

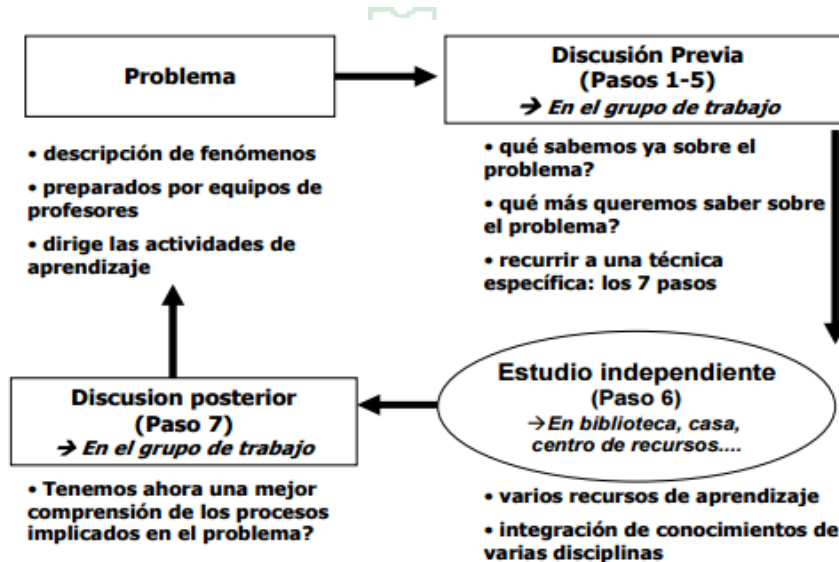
http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO_MURCIA.pdf



En este sentido para esta investigación se utilizaron las siete fases propuestas por Moust, Bouhuijs (2007) y Schmidt (1987) (figura 2), para diseñar una Secuencia de Actividades que posibilita a los estudiantes la construcción de un razonamiento crítico reflexivo y un aprendizaje significativo de los conceptos.

Ilustración 2: Pasos propuestos por Moust, Bouhuijs y Schmidt para el ABP.

Recuperado de http://www.ub.edu/dikasteia/LIBRO_MURCIA.pdf



A partir de lo anterior, se construyó las siguientes fases, donde se contemplan las tres etapas del ABP (observar, analizar y preguntar) y los siete pasos propuestos por Moust, Bouhuijs y Schmidt (2007) y Schmidt (1983).

- 1. Fase de aclaración de conceptos:** el objetivo de esta fase es que el docente indague sobre los preconceptos del estudiante en cuanto a un tema específico y que se aclaren posibles términos que resulten difíciles de entender. El conocimiento previo que el estudiante hace explícito en esta fase debe servir como punto de partida para que el maestro pueda diseñar e implementar estrategias para introducir los nuevos conocimientos en el aula de clase y se presenta un problema que debe ir direccionado con la Enculturación en Estadística y los temas de interés de los estudiante del grado séptimo para posibilitar el análisis de diferentes situaciones.



2. Definir el problema: Es el primer intento de identificar el problema, de leerlo, organizarlo

Facultad de Educación

y comprenderlo. A partir de las actividades realizadas en la fase anterior y toda la

información manipulada por los estudiantes, el profesor hará una presentación del

problema que se presenta en la Institución Educativa que lleva por nombre “Qué nos pasa en matemáticas.

3. Análisis del problema: En esta fase, los estudiantes aportan todos los conocimientos que poseen sobre el problema tal como ha sido formulado, además deben hacer una lluvia de ideas con aquellos conceptos que conocen y que desconocen y por último deben definir con la ayuda del profesor su propio problema que posibilitará dar respuesta al problema macro, además se debe hacer una asignación de roles con los integrantes del grupo.

4. Realizar un resumen sistemático con varias explicaciones al análisis del paso

anterior: En esta fase los estudiantes deberán analizar la información que han logrado recopilar hasta el momento, hacer un resumen de todo lo que hayan realizado (la lluvia de ideas, lo que conocen, lo que desconocen, a lo que quieren llegar, entre otros), y deberán asignar tareas de análisis de la información con el fin de ir adelantando en un menor tiempo los resultados.

5. Formular objetivos de aprendizaje: En este momento, los estudiantes deciden qué objetivos de aprendizaje requieren ser indagados e investigados para dar solución al problema. Cada equipo de trabajo se debe formular objetivos de aprendizaje en forma de cuestiones a responder. Para la elaboración de los objetivos los estudiantes se reunirán en sus equipos de trabajo y darán una serie de ideas sobre los aspectos del problema que se quieran indagar, para esto, el secretario anotará en una hoja todas aquellas ideas que surgieron.



6. Buscar información adicional fuera del grupo o estudio individual: Con los objetivos

Facultad de Educación

planteados en la fase anterior, los estudiantes deberán buscar y estudiar de manera individual la información que falta por investigar para dar solución al problema.

7. Síntesis de la información recogida y elaboración del informe sobre los conocimientos

adquiridos: Cada equipo de trabajo debe presentar un resumen de los recursos que consultó, una valoración de su fiabilidad y su relevancia con respecto al problema, citando asimismo su procedencia. Además deben mostrar un informe sobre aquellos conocimientos que fueron adquiridos. Si es necesario se puede iniciar otro ciclo de investigación adicional hasta que se reúna toda la información necesaria para resolver el problema-

Entrevista

Uno de los instrumentos de investigación que será de gran ayuda para la recolección de información es la entrevista, la cual es definida por Díaz-Bravo, Laura; Torruco-García, Uri; Martínez-Hernández, Mildred; Varela-Ruiz, Margarita (2007) como “una conversación que se propone un fin determinado, distinto al simple hecho de conversar. Es un instrumento técnico que adopta la forma de un diálogo coloquial” (p. 3). Asimismo, los autores argumentan que

La entrevista presenta la posibilidad de aclarar dudas durante el proceso, asegurando respuestas más útiles. La entrevista es muy ventajosa principalmente en los estudios descriptivos y en las fases de exploración, así como para diseñar instrumentos de recolección de datos (la entrevista en la investigación cualitativa, independientemente del modelo que se decida emplear, se caracteriza por los siguientes elementos: tiene como propósito obtener información en relación con un tema determinado; se busca que la información recabada sea lo más precisa posible; se pretende conseguir los significados que los informantes atribuyen a los temas en cuestión; el entrevistador debe mantener una actitud activa durante el desarrollo de la entrevista, en la que la interpretación sea continua con la finalidad de obtener una comprensión profunda del discurso del entrevistado. (p. 3)



Facultad de Educación

investigación, ya que por un lado, permitirá un acercamiento directo entre el entrevistador (profesor) con el entrevistado (estudiante), con el fin de conocer sus apreciaciones luego de la implementación de la secuencia de actividades, y por el otro, permitirá captar información relevante para el análisis de resultados, sensaciones y argumentos que da el entrevistado sobre la pregunta de un tema en específico.

Existen diferentes tipos de entrevistas, estructuradas, semi-estructuradas y las no estructuradas, en esta investigación se trabajará con la entrevista semi-estructurada, la cual es entendida por Díaz-Bravo, Laura; Torruco-García, Uri; Martínez-Hernández, Mildred; Varela-Ruiz, Margarita (2007) como aquella que “presenta un grado mayor de flexibilidad que la estructurada, debido a que parten de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados. Su ventaja es la posibilidad de adaptarse a los sujetos con enormes posibilidades para motivar al interlocutor, aclarar términos, identificar ambigüedades y reducir formalismos.”

De esta manera, la entrevista semi-estructurada permitirá que se indague por temas en específicos que fueron relevantes en el proceso de investigación, ya que a medida que se da el dialogo (entrevistador-entrevistado) se irán conectando preguntas que permitirán que el entrevistado comunique las apreciaciones que tuvo luego de la implementación de la secuencia de actividades.



Resultados y análisis de datos

Teniendo en cuenta el tipo de investigación presentado en el diseño metodológico, se realizó un análisis de los datos obtenidos con la implementación de la secuencia de actividades, diseñada a través de la metodología del ABP, donde se tuvo en cuenta el contexto de los acontecimientos y las expresiones significativas (emociones, experiencias, significados) de los participantes con respecto a la Enculturación en Estadística. Lo anterior se evidencia, a partir de las categorías, subcategorías e indicadores, que se establecieron de acuerdo con el marco teórico de la presente investigación, para constatar si se lograron los objetivos propuestos.

En la tabla 1 aparecen las categorías, subcategorías e indicadores, que se implementaron para el respectivo análisis de la información.

A partir de la información antes descrita tanto de instrumentos y la tabla de categorías, subcategorías e indicadores; se relaciona la información obtenida, para lo cual consideraremos la siguiente convención; en la entrevista semiestructurada se nombrará a los entrevistados de la siguiente manera: EE1, EE2, EE3, EE4, EE5, en las diferentes fases se denominan a los estudiantes como: E1, E2, E3, E4, E5 (...), y cada equipo de trabajo como G1, G2, G3, G4 y G5.

Siguiendo las recomendaciones de autores como Hernández, Fernández y Batista (2006), el procedimiento para la organización y análisis de los datos fue el siguiente:



1. Se realizó la lectura y estudio detallado de todos los instrumentos

Facultad de Educación

aplicados en el desarrollo de la investigación, como: secuencia de actividades y entrevistas

2. Se realizaron las transcripciones de las entrevistas, de videos y audios que produjeron durante la implementación de la secuencia de actividades.

3. Se identificaron las categorías, subcategorías e indicadores, antes mencionados y que están involucrados en las respuestas de las entrevistas y la secuencia de actividades.

4. A partir de la organización de los datos, se realizó el análisis descriptivo de cada categoría en relación con las preguntas de la entrevista y las fases de la secuencia de actividades.

5. Finalmente se realizó el análisis interpretativo en relación con los hallazgos cualitativos encontrados, apoyados en la información del marco teórico y en el objetivo general y los específicos. Con toda la información recolectada se procede a iniciar con el análisis a la luz del marco teórico de la investigación y los objetivos planteados; dicho análisis mostrará tanto las respuestas de los participantes como la interpretación por parte del investigador.

Categoría Aprendizaje Basado en Problemas

Subcategoría: Aprendizaje Cooperativo

Indicadores:

- Trabajo en equipo.



Facultad de Educación

cada estudiante asume responsabilidades a la hora de buscar la solución a un problema, además de cooperar de manera comprometida con su trabajo para alcanzar los objetivos comunes del grupo, lo cual se evidenció en el desarrollo de la secuencia de actividades, específicamente en la realización de la fase cuatro, la cual estuvo diseñada a través de la metodología del ABP (Asignación de roles); en la cual los estudiantes formaron equipos de trabajo para realizar un resumen de las actividades desarrolladas por cada uno de los integrantes, hacia la solución del problema presentado sobre el bajo rendimiento académico en matemáticas a nivel Institucional. Dentro de esta actividad cada estudiante del grupo asumió un rol que le significaba la responsabilidad de investigar sobre algún tema que aportaría información para dar solución al problema planteado. Dentro de esta actividad se evidenciaron manifestaciones por parte de los estudiantes, frente a la asignación de roles, como:

E1: “Yo la líder del grupo le asigne a cada uno un tema para consultar, E2 buscó investigaciones sobre las redes sociales, E3 investigó que es la encuesta y cómo se usa y... delimitó el problema mientras que yo redactaba todo en Word” (Anexo 4)

E4: “yo me hice responsable de buscar información que me llevara a dar solución del problema presentado por los profesores” (Anexo 4)

E5: “para solucionar el problema fue importante que cada uno asumiera una responsabilidad con el fin de que nos rindiera más el tiempo y solucionáramos más rápido el problema” (Anexo 4)

Además con relación a la pregunta presentada en la entrevista semi-estructurada donde se le pregunta al estudiante lo siguiente: ¿Considera que la mayoría de las clases en



Facultad de Educación
obtiene la siguiente respuesta

EE1: “yo considero que trabajar en equipos nos ayudó mucho porque cada uno tenía una responsabilidad para solucionar el problemas, además las conversaciones que teníamos en el grupo todos tenían muy buenas ideas para cooperar en la solución”

(Transcripción de entrevista)

A partir de las manifestaciones anteriores, las cuales fueron reveladas por los estudiantes durante la realización de la fase cuatro y de la entrevista semiestructurada, se pudo observar que mediante el trabajo en equipo, los estudiantes pudieron dar solución al problema presentado con mayor facilidad, ya que, cada uno se comprometió con una responsabilidad específica. Además se puede inferir que el trabajo en equipo posibilitó que los estudiantes sostuvieran debates internos (dentro del grupo) con el fin de consolidar una única respuesta al problema.

Se observó entonces, que el trabajo en equipo juega un papel preponderante a la hora de dar solución a un problema que se presenta en el aula de clase, ya que este posibilita que los estudiantes sostengan diálogos, debates, y asuman responsabilidades con un fin específico; en este sentido, el estudiante pasa de ser un sujeto pasivo que simplemente recibe información de otro (docente) a ser un sujeto activo que indaga, explora, cuestiona y construye su aprendizaje con la ayuda del otro y del medio que lo rodea.



Imagen 1: Trabajo en equipo



Así mismo durante el desarrollo de la secuencia de actividades, los estudiantes realizaron procesos de argumentación, interpretación, análisis y comunicación, mediante el trabajo en equipo direccionado a la recolección de datos sobre el problema adoptado por ellos mismos; lo que desde la teoría constructivista del aprendizaje por descubrimiento, Bruner (1973), lo constituye en una estrategia para potenciar habilidades en los estudiantes.

En este sentido los estudiantes afirman que:

E1: “en mi grupo se construyó un debate donde cada uno con sus distintos argumentos indicaba qué camino seguir para dar solución al problema de las malas notas en matemáticas” (Anexo 4)

E2: “Con las conversaciones que tuvimos en el grupo cada uno de nosotros analizaba las propuesta que ellos daban” (Anexo 4)

E3: “cuando estábamos interpretando las respuestas de la encuesta que realizamos en el grado octavo cada uno de nosotros daba una interpretación diferente, lo que ayudo a que se tuvieran mejores conclusiones” (Anexo 4)

Con las anteriores declaraciones de los estudiantes, se evidencia que el trabajo en equipo facilita compartir ideas, donde los estudiantes exponen sus argumentos de las posibles respuestas a un problema determinado, por otro lado, se observa que el trabajo en equipo permite que los estudiantes se escuchen y respeten las opiniones de sus compañeros, ya que, todas las opiniones de cada integrante del grupo son válidas para la consolidación de una única respuesta que dé solución al problema presentado.



Facultad de Educación
trabajo compartiendo ideas sobre la posible solución del problema que se plantearon.



Imagen 2: Asignación de responsabilidades

Otro aspecto importante en el trabajo en equipo es cuando los estudiantes reconocen que con la ayuda de sus compañeros pueden lograr un mejor aprendizaje; con respecto a esto se evidencia la siguiente afirmación que da un estudiante (EE2) cuando se le realizó la siguiente pregunta en la entrevista con relación al trabajo realizado en equipos.

P3: ¿Por qué fue importante que el proceso de investigación fuera realizado en equipos de trabajo?

EE2: “para mi es importante porque habían veces que yo no entendía muy bien un concepto o lo que había que hacer y con la ayuda de mis otros compañeros lo pude entender y así ayudar más en el equipo... en ocasiones mis compañeros daban las posibles soluciones al problema, pero siempre conversábamos y mirábamos los pro y los contra que estos tenían, y así el de mejor argumento era tenido en cuenta” (Transcripción de entrevista)

Con base a lo descrito anteriormente se puede afirmar que el trabajo en equipo es un factor que posibilita a los estudiantes la construcción de su aprendizaje, ya que, tendrán un mayor compromiso a la hora de resolver problemas, es así como el estudiante se posiciona como un sujeto activo dentro del aula.



Subcategoría: Resolución de Problemas

Indicadores:

➤ Exploración

Conforme a lo que plantean Méndez y Patiño (2007) sobre la resolución de problemas, la cual consiste en hallar una respuesta adecuada a las exigencias planteadas, reconocen que a la hora de dar solución a un problema, no solo se debe tener en cuenta el resultado final, sino, todo el proceso de investigación que se lleva a cabo; en ese sentido, uno de los factores que intervienen en el proceso de la solución al problemas, es la exploración; concebida como un proceso mediante el cual el estudiante examina, reconoce e indaga ciertos aspectos que le serán útiles en el proceso de investigación.

Lo anterior se vio reflejado cuando los estudiantes en la sesión uno de la fase de aclaración de conceptos, realizaron una indagación sobre la importancia de la estadística en la sociedad, la búsqueda la realizaron en la internet donde encontraron una serie de videos que fueron problematizados en la clase. En la presentación de cada uno de los videos los estudiantes afirmaban lo siguiente:

E1: “el video que busque me muestra por porcentajes lo que usted va hacer en su vida cotidiana normalmente” (Transcripción de video)

E2: “yo traje este video porque no solo nos enseña la importancia de la estadística en el estudio, sino que nos muestra la estadística en el gobierno y en cosas de la vida, para identificar datos, para ver Colombia como decide” (Transcripción de video)



Facultad de Educación

como a través de la estadística se solucionan problemas de la comunidad, profe así como en el video que usted nos presentó en clase se podía por medio de la estadística conocieron y dieron solución al analfabetismos presentado en Bolivia” (Transcripción de video)

Se constata entonces que a partir de lo que declaran Méndez y Patiño (2007) el proceso de exploración -que se realiza en la búsqueda de una respuesta a una problemática dada- posibilita que el estudiante se posicione como un sujeto investigador, ya que realiza indagaciones sobre un tema en específico, lo conoce y lo estudia a profundidad, en este sentido se transforma la manera en como el estudiante aprende, puesto que el docente no se limita solo a transferir un conocimiento de forma unidireccional, sino que posibilita espacios de exploración donde el estudiante se hace responsable de su propio conocimiento; en este caso, el estudiante por si solo a través del proceso de búsqueda reconoce la importancia de la estadística y cómo esta permita solucionar problemas de la sociedad.

Otras evidencias que se obtuvieron de este indicador, fueron las que se produjeron en la fase de exploración- aclaración de términos y conceptos, donde los estudiantes realizaron una indagación sobre estudios económicos, sociales, políticos y culturales que involucraban la estadística. La búsqueda realizada por los estudiantes reunidos en equipos de trabajo arrojó los siguientes resultados:

G1: En el proceso de exploración este equipo de trabajo presentó una investigación que permitió reconocer el papel de la estadística (tablas de frecuencia) en el deporte (Anexo 5)



Imagen 3: Exploración uno (fase 1)



Imagen 4: Exploración estudios estadísticos (fase 1)

G2: Este equipo de trabajo presentó una investigación donde se ve la importancia de la estadística en la salud, presentado información estadística (gráficos de barras) que permitió conocer el porcentaje de personas contagiadas por VIH SIDA (Anexo 5)



Imagen 5: Exploración importancia de la estadística (fase 1)



sobre problemas que son cercanos a ellos, construyen de mejor manera su conocimiento, esto de observó cuando en la exploración los estudiantes indagan sobre cuestiones que para ellos son de gran importancia, permitiendo que entendieran con mayor facilidad el papel de la estadística en la sociedad, y que percibieran que la estadística va mucho más allá de algoritmos, tablas, y formulas sin sentido. Así un estudiante afirmó lo siguiente cuando se le realizó la pregunta en la entrevista semi-estructurada:

P4 ¿Cómo crees que puedes aprender más, con las actividades que fueron planteadas por el docente en las diferentes sesiones o como comúnmente se dan las clases, donde el docente solo realiza una explicación en el tablero y una serie de ejercicios? ¿Por qué?

EE3: “ En sexto y al inicio del año (7°) el profesor nos ponía a hacer tablas sin sentidos, las cuales eran muy largas y muy malucas de hacer, no entendía que eran y las hacía por cumplir pero no veía la importancia de la estadística y me preguntaba porque no seguían dando matemática si la estadística era aburrida y era lo mismo de siempre, fue solo cuando a través de la búsqueda de información de un video y las socializaciones en clase que vine a empezar a entender el verdadero valor de la estadística” (Transcripción de entrevista)

Asimismo, se pudo observar como los estudiantes hicieron un proceso de indagación en la fase de análisis del problema, donde se dieron a la tarea de conocer, cuáles eran las situaciones que intervenían para que los estudiantes obtuvieran un bajo desempeño académico en el área de matemáticas, lo cual se evidenció en los siguientes relatos:

E1: “nosotros hicimos una encuesta con 10 preguntas las cuales los niños de 6 B dieron su respuesta con la cual vamos a llegar a una conclusión” (Anexo 5)



Facultad de Educación

estudiantes ha perdido matemáticas por varias razones, una de ellas puede ser el disgusto de estar en un salón de clases, otra de ellas puede ser que les dificulte entender el tema el cual el maestro está explicando, y por tercera y última razón la tecnología” (Anexo 5)

Adicionalmente la exploración les permitió a los grupos de trabajo, en la fase tres, reconocer varios aspectos que debían tener en cuenta para dar solución al problema presentado, esto se pudo observar en las siguientes ideas que presentaron los estudiantes:

G1: “a partir de la exploración que realizamos consideramos que se debe tener en cuenta los siguientes aspectos para poder dar solución al problema 1. Delimitar en problema, 2. Buscar investigaciones que hayan trabajado el tema, 3. El instrumento para la recolección de los datos” (Anexo 5)

Con lo expresado anteriormente, se reconoce que el proceso de exploración que se realiza en la búsqueda de la solución de un determinado problema, es parte fundamental para el proceso de investigación de los estudiantes, ya que, les permitió ahondar y conocer más sobre el tema en cuestión, en este caso en particular sobre la importancia de la estadística en la sociedad y como esta es necesaria para todo estudiante educado, por otro lado se hizo necesaria la exploración para que los estudiantes definieran los límites, las causas subyacentes al problema, la metodología y la estructura de todo el proceso de investigación que realizaron sobre el problema presentado en la fase tres (el bajo rendimiento académico en la institución).



Categoría Aprendizaje Basado en Problemas

Subcategoría: Resolución de Problemas

Indicadores:

➤ Investigación

Uno de los aspectos fundamentales en la metodología del ABP (aprendizaje basado en problemas) es el proceso de investigación que realizan los estudiantes a la hora de resolver un problema, ya que este permite llevar a cabo estrategias de carácter sistemático con la intención de obtener información relevante de diversas fuentes, para organizarla, estudiarla, discutirla y compartirla con su equipo de trabajo, y así llegar a la solución del problema que los aqueja en la construcción del aprendizaje. Es así como la metodología del ABP, posibilita que se desarrollen habilidades en los estudiantes en cuanto a la búsqueda, la organización y manejo de la información.

En este sentido Moust, Bouhuijs y Schmidt (2007) conciben la investigación por parte de los estudiantes como un proceso determinante a la hora de desarrollar una secuencia de actividades con la metodología del ABP, ya que es necesario que los estudiantes indaguen por el tema que se les presenta, aclaren dudas y tengan un marco referencial de información que le posibilite dar solución a la problemática presentada. En este sentido, cambia totalmente la manera en cómo se concibe el proceso de enseñanza, puesto que, los estudiantes deben buscar la información que consideren necesaria para la resolución de un problema, adicionalmente, el estudiante deja de ser actor pasivo en el proceso de la construcción de su conocimiento y pasa a ser un investigador que construye su propio aprendizaje.



Facultad de Educación

presentó el problema que se vive en la institución educativa del bajo desempeño académico en matemática, realizaron todo un proceso de investigación para dar solución a la problemática, así cada equipo, después de realizar la fase uno y dos de la respectiva secuencia de actividades, construyeron una pregunta de investigación, generaron instrumentos para la recolección de la información (encuesta, entrevistas, entre otros) y posteriormente analizaron y realizaron conclusiones y brindaron una solución para el problema. Así, cuando en la fase tres (presentación del problema) se les mostró el problema del bajo desempeño en el área de matemática, se generó un debate en el aula de clase, donde cada estudiante opinaba y argumentaba de algunos de los factores (pereza, desmotivación, metodología del profesor, los videojuegos, las redes sociales, entre otros) que ellos consideraban que intervenían en la problemática, lo que permitió que cada equipo de trabajo se formulara una pregunta de investigación y realizara un plan de trabajo para realizar su proceso de investigación. Lo anterior se evidencia en los siguientes ejercicios de escritura donde los estudiantes relataron todo el plan de acción que ejecutaron para dar solución al problema.

G1: “Después del debate que hicimos sobre las posibles causas para perder matemáticas hicimos una lluvia de ideas y realizamos con la ayuda del profesor la siguiente pregunta de investigación ¿qué influencia tienen las redes sociales en el aprendizaje de matemáticas para los estudiantes de la institución? A partir de allí nos trazamos el siguiente plan de investigación que nos va ayudar a llegar a una solución, 1. que cada uno del grupo busque información sobre el tema de las redes sociales y cómo influyen en el rendimiento académico, esto nos va servir para conocer lo que no sabíamos sobre el tema, 2. Organizar la información que se encuentre sobre la problemática, analizarla y discutirla para mirar cual sería una posible solución. 3 Hacer una



Facultad de Educación

la información recolectada de la encuesta y la entrevista para dar una posible solución y 5.

Comunicarle los hallazgos al grupo”. (Anexo 6)

G2: “Para dar solución a la problemática nosotros hicimos la siguiente pregunta:

¿cómo influyen los videojuegos en el bajo rendimiento académico en el área de matemáticas? Y para dar solución a dicha problemática haremos lo siguiente, buscaremos información y la discutiremos en el grupo, haremos una encuesta la cual organizaremos en gráficos de barras y diagramas circulares y posteriormente compartiremos en el grupo las conclusiones a las que llegamos a partir de información obtenida”. (Anexo 6)



Imagen 6: Debate (investigación)

Con lo expresado anteriormente se puede confirmar que la investigación es parte fundamental en todo proceso de formación, esto debido a que; los estudiantes nacen con una condición innata que es la curiosidad y así comienzan a dar soluciones a diversos problemas que aquejan su vida; de esta forma, la investigación deja de ser un proceso que se le asigna solo a los científicos y se convierte en una herramienta valiosa para generar conocimientos y formar competencias en los estudiantes.



Facultad de Educación

en el aula, se tenga claro cuál es la intencionalidad, ya que debe despertar el interés, movilizar la curiosidad y posibilitar un espacio para que el estudiante pueda debatir, indagar, cuestionar, refutar, argumentar, construir y producir nuevos conocimientos. Por otro lado, la investigación posibilitó que el estudiante fuera un sujeto creativo, ya que, como se evidenció en las manifestaciones de los estudiantes, cada grupo de trabajo realizó un plan de investigación e instrumentos diferentes que les permitió dar solución a la pregunta que se trazaron, de igual forma también el proceso de investigación permitió que los estudiantes desarrollaran habilidades de comunicación y de argumentación, puesto que era necesario comunicar de forma clara y con suficientes bases las ideas y las posibles soluciones a las que llegaron.

Es así como la investigación es un componente esencial en los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que, con lo expresado por parte de los estudiantes se puede concluir que este proceso posibilita al estudiante ser un sujeto participativo en su proceso de formación académica, conllevando todo esto a un cambio en los procesos de enseñanza y aprendizaje puesto que, el conocimiento no será transmitido de forma unidireccional al estudiante, es decir, de forma mecánica a través de algoritmos, ecuaciones y exposiciones magistrales por parte del docente que no dan lugar al diálogo, a la discusión, a la exploración y a la movilización de la curiosidad, sino que se le brindarán herramientas (como la investigación) que posibilite la construcción del conocimiento, en esta lógica el docente es un mediador y un facilitador que a partir de la resolución de problemas, permite que se generen debates y diálogos, donde el estudiante a través de la exploración y la investigación elabora soluciones y



Facultad de Educación

adquiere no solo nuevos conocimientos sino que obtiene un aprendizaje más significativo.

De lo anterior se puede decir que, una de las contribuciones más significativas del proceso de investigación realizado por los estudiantes en la secuencia de actividades presentada a través de la metodología del ABP, fue la posibilidad de formar ciudadanos críticos y reflexivos; es decir, sujetos que tengan la capacidad de analizar, explorar, indagar, organizar e interpretar la información que se presenta en diversos medios y así tener la capacidad de tomar decisiones, en tal caso, la investigación posibilitó que se educara para la vida y para la transformación social. En este sentido se hace necesario que los procesos de enseñanza y aprendizaje tengan en cuenta el proceso de investigación como una herramienta de aprendizaje ya que esta permite analizar, debatir y estudiar los fenómenos, circunstancias y problemas de índole económico, político, social y cultural que están inmersos en los contextos de los estudiantes con el fin de ellos reconozcan las problemáticas que tiene su comunidad y puedan dar soluciones, de esta manera el estudiante deja de ser un sujeto pasivo en el proceso de formación para convertirse en un actor que no solo construye su conocimiento sino que produce soluciones a problemas contextuales que permitirán una transformación de su comunidad.

Categoría Aprendizaje Basado en Problemas

Subcategoría: Resolución de Problemas

Indicadores:

- Formulación de preguntas



Facultad de Educación

situaciones problema y formulación de preguntas por parte de los estudiantes, las cuales permiten direccionar todo el proceso de investigación para dar solución a un determinado problema, en este caso el bajo rendimiento académico en matemáticas que se evidenció en la Institución Educativa. Así la formulación de pregunta es un elemento fundamental en los procesos de aprendizaje del estudiante, ya que, a través de la formulación de enunciados y la comprobación de hipótesis el estudiante construye nuevos lenguajes, nuevas maneras de representación, intercambia ideas con sus pares y así construye su conocimiento.

En esta misma línea la metodología del ABP reconoce que cuando las clases de matemáticas parten de problemáticas cercanas a los estudiantes y de la formulación de preguntas, los estudiantes realizan todo un proceso de investigación que les posibilita, por un lado dar respuesta a la problemática presentada y por otro reconocer la importancia de los contenidos que se ven en el aula de clase, en este caso las temáticas y los significados estadísticos cobran sentido ya que; los procesos de enseñanza se modifican, permitiéndole al estudiante ir más allá de la ejercitación de procedimientos y la utilización de algoritmos sin sentido. Con lo mencionado anteriormente los estudiantes ven en los contenidos y conceptos estadísticos una herramienta que les posibilita dar solución a diferentes problemáticas que están presentes en la sociedad.

Es así como en la implementación de la secuencia de actividades en la fase cinco; los estudiantes debían formular preguntas y plantearse objetivos para realizar el proceso de investigación y brindar solución al problema presentado (el bajo rendimiento académico en matemáticas), lo anterior se vio reflejado en un debate que se realizó en clase después de la presentación del problema, donde los estudiantes construyeron las posibles hipótesis que



Algunas de las hipótesis planteadas por cada equipo de trabajo fueron las siguientes:



Imagen 7: Formulación de preguntas

G1: nosotros consideramos que las posibles causas del problema son las siguientes:

- Tiempos de estudio
- Discapacidad cognitiva
- Mal uso de las redes sociales
- Tecnología

Lo anterior nos llevó a formular la siguiente pregunta, la cual nos ayudó a dar respuesta al mal rendimiento académico en matemáticas.

¿Qué influencia tiene la tecnología en el bajo rendimiento académico en matemáticas?

(Anexo 7)

G2: Los factores que nosotros consideramos son los siguientes:

- Pereza



¿Cómo influyen los videojuegos en el bajo rendimiento académico del área de matemáticas?

Como equipo consideramos importante y necesario que se formule una buena pregunta para constatar y validar las ideas previas que teníamos.

(Anexo 7)

G3: consideramos importantes los siguientes factores:

- El amor
- Los maestros
- Contexto social

Pero nos decidimos analizar el siguiente factor: los maestros

Por eso nuestra pregunta de investigación es la siguiente:

¿Cuál es la influencia que tienen los maestros en el bajo rendimiento académico en matemáticas? (Anexo 7)

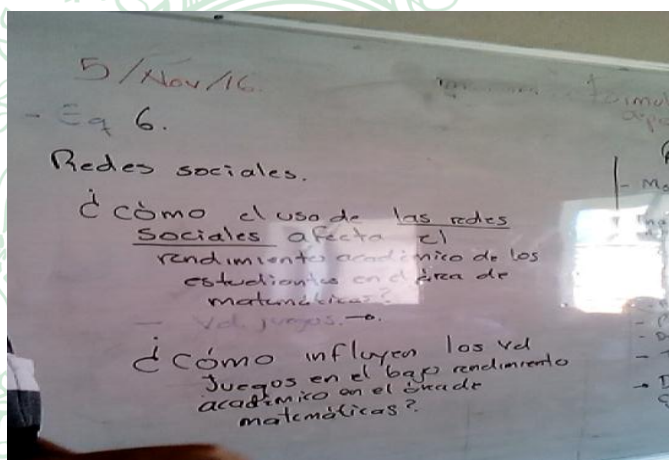
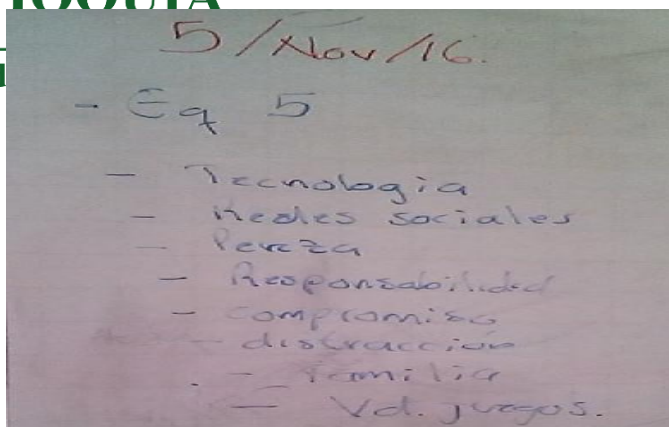


Imagen 8: Preguntas de investigación

Con lo expresado anteriormente por los equipos de trabajo se evidencia una gran participación por parte de los estudiantes a la hora de formularse preguntas y de reconocer las posibles hipótesis o factores que dan origen a un problema, de esta manera, queda en tela de juicio los procesos de enseñanza que se basan en replicar contenidos y transmitir conocimiento de forma unidireccional a los estudiantes, ya que, no posibilitan que los estudiantes participen, indaguen, y sean sujetos activos en los procesos de formación. Se hace necesario entonces que las clases de matemáticas inicien con una exploración, una indagación y posteriormente con una formulación de preguntas donde los estudiantes pongan de manifiesto sus ideas, sus gustos, y las cuestiones que para ellos son importantes investigar. Así, cuando el ambiente de aprendizaje se



Facultad de Educación

los espacios donde se alimenta y se moviliza los procesos de indagación y curiosidad, los cuales conllevan a que los estudiantes se sientan motivados por aprender y por construir su propio conocimiento.

La formulación de preguntas cobra extrema importancia en términos de lo que se pide en los Estándares Básicos de Competencias, puesto que los estudiantes desarrollan habilidades científicas (investigativas) y actitudes para entender e investigar fenómenos de la vida real. En este sentido, la formulación de preguntas por parte de los estudiantes en el aula de clase, permiten que se generen debates, que se compartan ideas, que se sistematice todo un proceso de investigación para dar solución a un problema y así el estudiante no solo conozca los contenidos y técnicas algorítmicas para dar solución a un problema, sino que sea capaz de ser y de saber hacer con ese nuevo conocimiento que ha adquirido, es decir, que puede actuar en situaciones distintas demostrando los aprendizajes que se han derivado en aula de clase. En este orden de ideas se le devuelve al estudiante el derecho de preguntarse por cuestiones importantes para él (partiendo de sus necesidades e intereses) para poder aprender.

En síntesis, se evidencia como la formulación de preguntas en el aula de clase por parte de los estudiantes es un instrumento valioso de aprendizaje ya que; posibilita el dialogo, el intercambio de ideas, el debate, la indagación, la exploración, los cuales posicionan al estudiante en rol activo y participativo en su procesos formación, en tal caso el estudiante es un investigador, que desarrolla habilidades científicas, y actitudinales, puesto que, hay compromiso y una responsabilidad por aprender.

Categoría Aprendizaje Basado en Problemas

Indicadores:

- Procesos de regulación y Autorregulación del aprendizaje.

La regulación y la autorregulación en los procesos de enseñanza y aprendizaje que se vieron envueltos en la secuencia de actividades, fueron un mecanismo determinante para que, por un lado, el docente reconociera las dificultades, avances, los desempeños y logros que obtuvieron los estudiantes, y por otro permitió a los estudiantes reconocer cuales eran las destrezas, habilidades y falencias a la hora de dar solución a una problemática determinada.

En este sentido, Jorba (1996) establece que el dispositivo de regulación y autorregulación está formado por la evaluación formativa y todas las acciones que allí se desarrollan. En tal caso el docente regulará la enseñanza con el fin de adecuarla a las necesidades y dificultades que presentan los estudiantes en su proceso de aprendizaje, mientras que el estudiante en su proceso de autorregulación evalúa de forma crítica y personal cómo va su proceso de aprendizaje, con el fin de ir creando estrategias que lo ayuden a mejorar progresivamente.

Así mismo Barell (1999) reconoce que en la metodología del ABP se deben desarrollar procesos de autorregulación y regulación del aprendizaje ya que este permite evaluar el desempeño y el proceso en términos de los aprendizajes obtenidos por los estudiantes.

Los procesos de autorregulación fueron importantes para esta investigación, ya que, los estudiantes en el desarrollo de las diferentes fases de la secuencia de actividades pudieron observar y evaluar el trabajo que realizaron, además desarrollaron estrategias personales y grupales las cuales no solo posibilitaron dar solución al problema presentado sino también al logro de un aprendizaje más significativo, es decir; el reconocimiento de la importancia de la



Facultad de Educación
investigación, delimitaron variables y ejecutaron acciones necesarias, tales como las encuestas, entrevistas, debates, entre otras que permitieron llegar a un resultado (solución del problema).

Estos procesos de regulación y autorregulación fueron evidenciados en las siguientes respuestas que dieron los estudiantes a las preguntas presentadas en la entrevista semi-estructurada:

Pregunta 1: ¿Consideras conveniente el proceso que se utilizó para dar solución al problema que se plantearon en el aula de clase, durante la implementación de la secuencia de actividades?

EE1: “El proceso que realizamos en equipos para dar solución al problema si es conveniente porque permitió que nosotros mismos nos evaluáramos y nos diéramos cuenta de cuales eran nuestras debilidades en ciertos temas y así mismo poder mejorarlas” (Transcripción de entrevista)

EE2: “EL proceso que realizamos para dar solución al problema permitió que evidenciáramos la importancia de la estadística para entender y solucionar problemas de la sociedad”. (Transcripción de entrevista)

EE3: “Fue importante porque en todo el proceso que realizamos el profesor hizo un acompañamiento y anotaba las inquietudes que nosotros teníamos y así guiarnos para dar solución a ellas”. (Transcripción de entrevista)

Con lo expresado anteriormente se evidencia lo que plantean los teóricos Jorba (1996) y Barell(1999) en términos de la regulación y autorregulación del aprendizaje, puesto que, por un lado los estudiantes reconocen este instrumento de evaluación como un mecanismo que les



Facultad de Educación

las falencias y debilidades con las que se encuentran a la hora de dar solución a una

problemática, por otro lado es interesante como los mismos estudiantes reconocen que el

instrumento de regulación posibilita que el profesor mejore sus procesos y metodologías de

enseñanza aprendizaje, al reconocer los errores y aprietos que ellos tienen.

Categoría Cultura Estadística

Subcategoría: Razonamiento Estadístico

Indicadores:

- Lectura de información estadística.

Gal, I. (2002). menciona que la Cultura Estadística hace referencia a la capacidad de interpretar y evaluar críticamente la información estadística que aparece en cualquier contexto y que esta se da a partir de habilidades básicas de lectura de información estadística, conocimiento del contexto y capacidad crítica para la toma de decisiones.

Con respecto a lo anterior, en la fase uno de la secuencia de actividades, donde los estudiantes debían hacer lectura de gráficos estadísticos presentados en una guía sobre el uso de las redes sociales, se evidenció que los estudiantes al realizar la lectura de los gráficos los pudo interpretar, analizar y comunicar de una manera crítica, ya que, algunas de las manifestaciones que realizaron los estudiantes fueron las siguientes a la hora de comunicar los resultados:

E1: “Las personas utilizan más Twitter e Instagram, por lo que creemos que la encuesta fue realizada a personas mayores de 16 años, por un lado porque son personas contemporáneas y por otro lado, si le preguntamos a personas mayores de 70 años ellas no conocen muy bien las redes sociales, bueno las pueden conocer pero no la usan”. (Transcripción de Video)



(Transcripción de Video)

E4: “aunque consideramos que la encuesta fue realizada a personas de 15 a 30 años, consideramos que los niños que tienen entre 7 y 11 años utilizan más redes sociales que los mismos adultos”. (Transcripción de Video)

Con las expresiones anteriores se pudo constatar que los estudiantes con la lectura de gráficos estadísticos de un contexto cercano a ellos, como los son las redes sociales, hicieron varias interpretaciones, analizaron varios aspectos que encontraron con la lectura que realizaron y evaluaron de una manera crítica los resultados obtenidos por el estudio.

En este mismo sentido a las preguntas realizadas por el profesor ¿Qué le quitarían al estudio realizado sobre las redes sociales? ¿Qué le agregarían? ¿Para qué les sirvió el estudio? ¿Qué aprendieron? ¿Que interpretaron de la lectura del estudio de las redes sociales?, los estudiantes contestaron lo siguiente:

E1: “Por el incremento cada año de la tecnología, se va desarrollando más la comunidad, entonces yo diría que el estudio se debe realizar cada cierto tiempo, porque cada vez hay más población, entonces el estudio no necesariamente tiene que ser a personas contemporáneas, porque debido también al desarrollo los estudios pueden empezar a partir de los 5 años”.

(Transcripción de Video)

E2: “en un estudio que estuve viendo dijeron que en una semana hay más de mil millones de páginas web, en 2005 se creó la primera página lo que generó una reacción brusca de la sociedad”. (Transcripción de Video)



E4: “el estudio nos enseñó el alcance que tienen las redes sociales en las personas”.

(Transcripción de Video)

E5: “una de las preguntas que realizaron en la encuesta que me llamó más la atención era la siguiente: ¿para que las personas abrían una red social? Y con la lectura de ese gráfico vimos que el 0% utiliza la red social para comercio, lo que nos pareció muy extraño porque cuando yo utilizo mi Facebook veo mucho comercio, aunque reconozco que el Facebook se creó para la comunicación”. (Transcripción de Video)



Imagen 8: Lectura de gráficos estadísticos

Con todo lo anterior se evidencia que uno de los aspectos fundamentales para que los ciudadanos de hoy obtengan una Cultura Estadística, es la capacidad de leer la información estadística que aparece en los medios de información o en cualquier contexto (social, económico, político), ya que, con esta lectura se desarrollan habilidades para entender y evaluar críticamente los fenómenos estocásticos que impregnan la vida del ciudadano día a día.

Por otro lado se pudo observar que la lectura crítica de la información estadística que realizaron los estudiantes, les brindó la posibilidad de conocer y entender la forma en como



Facultad de Educación

estudiantes entablarán diálogos sobre las ventajas, desventajas y posibles riesgos que trae para una persona cuando utiliza una red social.

Categoría Cultura Estadística

Subcategoría: Razonamiento Estadístico

Indicadores:

- Conocimiento del contexto

Uno de los elementos que tiene en cuenta la Cultura Estadística, es la posibilidad de que tanto los estudiantes como los docentes tengan un pleno conocimiento de su contexto, es decir, de las problemáticas, necesidades e intereses que tiene determinada comunidad, con el fin de poder aportar desde la estadística soluciones y transformaciones. En este sentido se elimina la brecha de no poder articular los contenidos y temáticas escolares en la resolución de problemas que aquejan a la sociedad, fisura que se ha mantenido por la manera en cómo se están llevando acabo los procesos de enseñanza aprendizaje en la actualidad, donde se piensa que enseñar es transmitir conocimiento y no se da lugar a integrar problemas sociales, a llevar a los estudiantes a resolver problemas contextualizados. Por consiguiente, es necesario que las actividades matemáticas que se desarrollen en las aulas de clase, partan de situaciones problemas contextualizadas, puesto que, la búsqueda de la solución a estas problemáticas conllevará a que los estudiantes logren un aprendizaje significativo; es decir que no solo produzcan conocimiento para sí mismos, sino que aporten con sus aprendizajes a la transformación y progreso de su grupo.

Con lo anterior, se evidenció que a través del conocimiento del contexto por parte de los estudiantes, estos puedan afrontar y brindar soluciones a las problemáticas de índole económicas,



Facultad de Educación

estudiantes tengan la capacidad de analizar, interpretar y comprender la cantidad de información estadística que está inmersa en diferentes medios, con el fin de poder tomar decisiones y encontrar soluciones a las problemáticas de la sociedad. En esta misma línea es preciso que los docentes del área de matemáticas desarrollen e implementen estrategias de aprendizaje que posibilite el desarrollo de habilidades como la argumentación, la comunicación, y la interpretación de la información que son puestos de manifiesto en las problemática actuales. En estos términos Rocha (2002) señala que, cuando el estudiante conoce su contexto y hace un reconocimiento al trabajo con datos de la vida cotidiana proveniente de las situaciones sociales, dota aún más de significado el aprendizaje de la estadística.

En este sentido el conocimiento del contexto es un factor necesario para lograr un aprendizaje más significativo, esto se evidenció en las siguientes manifestaciones que declaraban los equipos de trabajo en la realización de la secuencia de actividades.

G1: “cuando comenzamos a leer el problema que el profesor nos presentó, veíamos que era necesario conocer esta problemática como había nacido, es decir, mirar el contexto en el que se había dado la pérdida de matemáticas... además muchas veces habíamos visto porcentajes y datos estadísticos de los estudiantes que perdíamos matemáticas, pero nunca los entendíamos, ahora con este trabajo que hicimos, sabemos leernos, analizarlos y sacar conclusiones para mejorar la situación”. (Anexo 35. Audio)

G2: “nunca nos habíamos imaginado que a través de la estadística pudiéramos dar solución a un problema de nosotros es decir de nuestro contexto, pues siempre hacíamos era gráficos y tablas y no pasamos de ahí, pero ahora con la estadística vemos que podemos no solo entender un problema como el bajo desempeño en matemáticas que nos afecta a nosotros sino



G3: “siempre habíamos querido que lo que aprendíamos en la escuela nos ayudará a resolver problemas de la vida cotidiana, siempre le decíamos al profesor que, ¿esto para qué nos servía en la vida?, ahora nos pudimos dar cuenta que con la estadística podemos entender los problemas de nuestra sociedad, y así si nos da más ganas de aprender, porque se resuelven problemas de nuestra vida diaria”. (Anexo 37. Audio)

Categoría Cultura Estadística

Subcategoría: Razonamiento Estadístico

Indicadores:

- Pensamiento crítico y toma de decisiones.

Uno de los propósitos de la Enculturación en Estadística, es que el ciudadano de hoy desarrolle un pensamiento crítico frente a la información estocástica que aparece en los diferentes contextos (social, económico, político), es decir, que tenga la capacidad de analizar, y evaluar la consistencia de los datos (estadísticos) que impregna la vida de un sujeto, siendo así el pensamiento crítico es un proceso intelectual y reflexivo que posibilita la toma de decisiones con el fin de subsanar diferentes problemáticas que son relevantes para nuestra sociedad.

Con base a lo anterior, Gal, I. (2002) considera que la Cultura Estadística va más allá de un conocimiento formal de la estadística (algoritmos), puesto que, lo importante no es resolver ejercicios de manera mecánica, sino, desarrollar un pensamiento crítico que permita al estudiante intervenir en temas desde su análisis, interpretación, validación de hipótesis y evaluación crítica de la información que se le presenta en diferentes contextos.



Facultad de Educación

fomentar un pensamiento crítico que se base en la valoración objetiva de datos estadísticos, que ayuden a comprender los restantes temas del currículum donde con frecuencia aparecen gráficos, resúmenes o conceptos estadísticos.

Así las experiencias que permitieron evidenciar el desarrollo de un pensamiento crítico de los estudiantes, a través de la implementación metodológica del ABP (secuencia de actividades) fueron las siguientes:

A la pregunta ¿A partir del trabajo que se desarrolló durante la secuencia de actividades, si se te presenta información acerca de una campaña política podrías comunicar a otra persona el mensaje que se quiere transmitir? ¿Cómo lo harías? De la entrevista semi-estructurada

EE1: “al pasar por la base de televisión vi un comercial que hablaba de la favorabilidad que tenía un candidato para ser presidente, pero como ya lo habíamos visto en las actividades anteriores debíamos entender los porcentajes que aparecían, lo que me llevó a investigar dónde se hizo la encuesta, quienes la hicieron y con qué sentido la hicieron, donde me di cuenta que los datos eran manipulados porque los que hicieron la encuesta eran seguidores de ese candidato, por lo que les pude decir a mis compañeros que esa encuesta era errada”. (Anexo 38 entrevista)

Con el episodio anterior se pudo evidenciar que el estudiante analizó e interpretó la información estadística que se le presentó en la base de noticias, además se observó que el estudiante no se queda simplemente con los datos presentados, sino que comenzó a desarrollar un pensamiento crítico que le permitió poner en tela de juicio el porcentaje que allí se encontraba, y a partir de una evaluación crítica (investigación) corroboró que la información presentada no era correcta, lo que permite concluir que el pensamiento crítico es necesario para



Facultad de Educación

entender y evaluar críticamente la información que impregna su vida, permitiéndole interpretar, organizar y apreciar información relacionada con contextos sociales, políticos, económicos, culturales y como los medios masivos de comunicación, sitios de internet, periódicos, entre otros.

Por otro lado en la fase dos en la cual se les presenta el problema (Qué nos pasa en matemáticas) donde los estudiantes realizaron un proceso de investigación se evidenció lo siguiente:

G1: “Fue necesario analizar, interpretar y evaluar la información que recogimos en la investigación sobre cómo afecta la tecnología en el desempeño en matemáticas, para dar una posible explicación y solución al problema presentado”. (Anexo 8)

Con respecto a la pregunta ¿Después de las actividades desarrolladas durante la unidad ha cambiado tu forma de pensar sobre la importancia de la estadística? de la entrevista semi-estructurada, un estudiante contestó lo siguiente:

EE2: “con todas las actividades que hicimos con los profesores en clase aprendimos que siempre que se nos presente una información en estadística la debemos analizar interpretar y evaluar para mirar si esta es correcta y así poder tomar decisiones”. (Transcripción de entrevista)

Con las manifestaciones anteriores obtenidas por la transcripción de las entrevistas y del resumen sistemático que hacían los equipos de trabajo, se evidenció que cuando se implementan actividades que potencializan procesos de investigación, los estudiantes desarrollan un pensamiento crítico que permite analizar, interpretar, evaluar, tomar decisiones y comunicar información estadística que emerge de cualquier problemática.



Facultad de Educación

crítico en los estudiantes en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la estadística, ya que esta se ha incorporado en la cultura de la sociedad actual, donde se fundamenta la toma de decisiones basada en información.

Categoría Cultura Estadística

Subcategoría: Razonamiento Estadístico

Indicadores:

- Interpretar y evaluar información estadística.

Uno de los aspectos importantes dentro del razonamiento estadístico y la Enculturación en Estadística; es la interpretación y la evaluación de la información que se presenta en diferentes contextos, ya que, es necesario dar sentido a la información que es difundida por los medios de comunicación, como encuestas, periódicos, canales de televisión, redes sociales, entre otros.

En este sentido es necesario que se implementen metodologías de enseñanza que posibiliten al estudiante comprender la información estadística que es proporcionada por su contexto, además de que se brinden espacios para poder evaluar de forma crítica la información presentada; así, el estudiante podrá comprender no solo las problemáticas de índole económico, político, social de su país, sino, que también podrá realizar investigaciones, discutir y comunicar los resultados de la información estadística que se le presenta a diario a través de fenómenos estocásticos.

En esta misma línea Gal, I. (2002) menciona en uno de sus componentes que para obtener una Cultura Estadista es necesario tener la capacidad “*para interpretar y evaluar críticamente la*



no limitándose a ellos”, por otro lado Wild y Pfannkuch (1999) entre los cinco componentes que mencionan para el desarrollo de un razonamiento estadístico dejan evidenciar que es necesario la realización de una evaluación crítica de la información estadística para poder relacionarla con el contexto.

Con lo anterior se puede observar que la Cultura Estadística va más allá de la capacidad de cálculo y conocimiento de definiciones, en este sentido en el proceso de investigación que realizaron los estudiantes para dar solución a la problemática (bajo rendimiento académico en matemáticas de la institución) presentada en la fase dos, se observó que los estudiantes en sus equipos de trabajo realizaron una interpretación de la información que obtuvieron con la implementación de los instrumentos de investigación (encuestas, entrevista), además hicieron una evaluación crítica de los datos obtenidos, puesto que, validan la información y a partir de allí llegan a unas conclusiones que dan solución al problema, lo anterior se reflejó en los siguientes comentarios:

G1: “Cuando estábamos analizando las respuestas que obtuvimos al implementar la encuesta al grado octavo, en relación a la pregunta 1, nos vimos en la necesidad de no solo realizar el gráfico estadístico, sino interpretarlo y evaluarlo para poder dar una solución al bajo rendimiento académico en matemáticas en relación con las redes sociales”.

1 8 0 3

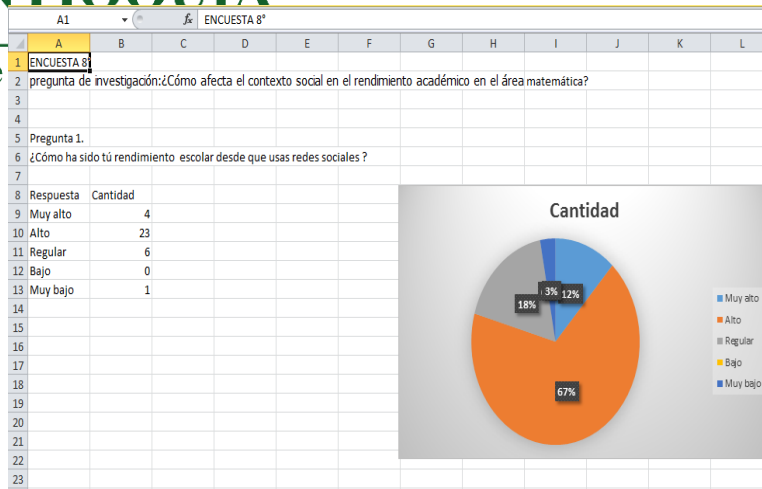


Imagen 9: Gráfico grupo 1

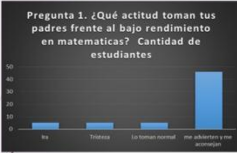
Se pudo evidenciar que los estudiantes reconocen la necesidad de realizar una interpretación y evaluación de los datos estadísticos para poder comprender el fenómeno, discutirlo, llegar a conclusiones y poder tomar decisiones frente a la problemática. En tal caso el equipo G1, interpretó que en su Institución Educativa el problema del bajo rendimiento académico en el área de matemáticas no es consecuencia directa de la utilización de las redes sociales, lo que les permitió remitirse a otros factores y realizar otro proceso de indagación.

Por otro lado, se observó en otro equipo de trabajo (G2) que las interpretaciones que realizaron a la información obtenida fue un instrumento necesario para comprender la problemática expuesta; en tal caso, los estudiantes argumentaron lo siguiente:

G2: “La interpretación que hicimos de la información que obtuvimos nos permitió comprender lo siguiente”



ANÁLISIS



- La mayor parte de los padres advierten y aconsejan a sus hijos frente al bajo rendimiento en esta materia, consiguiendo a esto podemos decir que la mayoría de los estudiantes tienen un buen apoyo por parte de sus padres.



- Una minoría de padres les da igual, o su forma de corregir es con golpes. En esta podemos ver que una parte de los padres no motivan a sus hijos a seguir estudiando matemáticas, si no que los presionan y por esto es que les va mal.

Imagen 10: Presentación equipo 2

De igual manera, el equipo de trabajo tres (G3) realizó una evaluación crítica de los datos obtenidos al llegar a la siguiente conclusión:

G3: “Nosotros en nuestro proceso de investigación entre las preguntas que hicimos en la encuesta fue indagar por la relación que había entre las horas de juego (videojuegos) y el rendimiento académico y notamos que en el grado séptimo este no es un factor determinante debido a que la mayoría de los estudiantes que disponían de varias horas de juego tenían un buen rendimiento académico en matemáticas”.





NOS DIMOS CUENTA QUE LOS ESTUDIANTES NO SON INFLUENCIADOS POR LOS VIDEOJUEGOS YA QUE LA MAYORÍA DE LOS ESTUDIANTES QUE JUEGA NO PIERDE LA MATERIA COMO SE PUEDE OBSERVAR EN 7-A CON JUAN JOSÉ CARVAJAL , Y EN 7-B CON SANTIAGO PALACIO .

Imagen 11: Presentación equipo 3

A partir de las anteriores evidencias se puede constatar que para lograr comprender los fenómenos estadísticos que se presentan a través de medios de comunicación o que son obtenidos a través de procesos de investigación como los que realizaron los estudiantes, es necesario que se hagan interpretaciones y evaluaciones críticas de los datos obtenidos y presentados con el fin de llegar a conclusiones y brindar soluciones a las problemáticas.



Conclusiones

Las consideraciones finales de esta investigación se presentan a partir del objetivo general: Establecer las ventajas de la Metodología del Aprendizaje Basado en problemas en los procesos de Enculturación en Estadística de los estudiantes del grado 7° de la I.E San Luis Gonzaga del municipio de Copacabana. Al respecto se concluye:

- Con la secuencia de actividades que se diseñó a partir de la metodología del ABP, se logró mejorar el desarrollo de habilidades en los estudiantes del grado séptimo en cuanto a la resolución de problemas, procesos de investigación, lectura y evaluación de información estadística, entre otros.
- La implementación de la metodología del ABP favoreció, el trabajo en equipo, permitiéndole a los estudiantes resolver problemas con mayor facilidad, ya que hubo una cooperación; donde cada estudiante estuvo comprometido y se hizo responsable de actividades específicas para llegar a la solución de determinado problema.
- La metodología del ABP permitió compartir de ideas, la generación de debates, y respeto por los argumentos que tenía cada uno de los integrantes del grupo.
- Las actividades diseñadas a través de la metodología del ABP que se implementaron en el aula de clase posibilitaron a los estudiantes posicionarse como sujetos investigadores, ya que permitió que los estudiantes exploraran, indagaran, se formularan hipótesis y conforme a esto, generaran todo un proceso de investigación que les permitió solucionar el problema que se les había presentado.



Facultad de Educación

importancia y el gran papel que juega la estadística en la sociedad, de esta manera los

estudiantes construyeron su conocimiento de manera autónoma y reconocieron que, la

estadística va más allá de tablas, gráficos, y algoritmos que en algún momento no tenían

sentido para ellos.

- La metodología del ABP permitió que los estudiantes pudieran formularse preguntas sobre cuestiones que para ellos eran importantes investigar, de esta manera, el ambiente de clase cambió ya que, a los estudiantes no se les transmitió un conocimiento ya acabado, sino que ellos mismos a través de la resolución de problemas que partían de contextos cercanos y de la indagación, pudieron construir su propio conocimiento, en ese sentido, los estudiantes lograron conectar los acontecimientos que los aquejaban con los conceptos estadísticos aprendidos en clase.
- La secuencia de actividades (realizada bajo la metodología del ABP) que se implementó en el aula de clase, le permitió a los estudiantes una comprensión más clara de la información estadística que se presentan a través de los medios de comunicación y la importancia que tiene la estadística en la sociedad, ya que; luego de los procesos de exploración, investigación y formulación de preguntas (que se dieron gracias a la metodología del ABP), los estudiantes lograron hacer lecturas y evaluaciones críticas de la información estadística que se les presentó.



Recomendaciones

Es necesario que en los procesos de enseñanza aprendizaje que se direccionan en el aula de clase, se diseñen e implementen nuevas metodologías de enseñanza aprendizaje que le permitan al estudiante construir su conocimiento a través de procesos como la exploración, la investigación y la formulación de preguntas, ya que estos posibilitan en el estudiante ser un sujeto activo, participativo, responsable y le da la posibilidad de construir su conocimiento a partir de la resolución de problemas que para ellos son relevantes.

Es necesario que se implementen metodologías como el ABP que posibiliten al estudiante comprender la información estadística que es proporcionada por su contexto, además de que se brinden espacios para poder evaluar de forma crítica la información presentada; y de este modo, el estudiante podrá comprender no solo las problemáticas de índole económico, político, social de su país, sino, que también podrá realizar investigaciones, discutir y comunicar los resultados de la información estadística que se le presenta a diario a través de fenómenos estocásticos.

Se recomienda a las instituciones educativas y principalmente a los profesores del área de matemáticas, implementar y desarrollar estrategias dentro del aula de clase como el ABP que permita que los estudiantes obtengan una Enculturación en Estadística que le posibilite generar ideas, refutar, criticar, reflexionar con el fin de mejorar el desarrollo cultural, político, económico y social del país.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Es importante que el profesor en el aula de clase desarrolle competencias en los

Facultad de Educación

estudiantes desde los procesos de enseñanza y aprendizaje de la estadística, ya que, con la nueva sociedad de la información, caracterizada por la masificación de los medios de comunicación, donde cada día muestran un sinnúmero de datos estadísticos, basados en encuestas, estudios cuantitativos, investigaciones de campañas políticas, entre otras, se hace necesario que las instituciones de hoy, formen estudiantes con una Enculturación en estadística que les brinde la posibilidad de comprender los datos con los que se encuentra a diario, analizarlos, interpretarlos y tener la capacidad y un pensamiento crítico para tomar decisiones.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Referencias

- Arteaga, C. M. R., & Gutiérrez, T. B. (2013). La cultura estadística: un reto a la didáctica del proceso docente educativo de la matemática. *Pedagogía Universitaria*, 18(3).
- Bain, K. (2006). *Lo que hacen los mejores profesores de universidad*. Universitat de València.
- Barell, J. (1999). *El aprendizaje basado en problemas un enfoque investigativo*. Buenos Aires: Manantial.pag 272
- Barell, J. (1999). *El aprendizaje basado en problemas: un enfoque investigativo*. Manantial
- Batanero, C. (2002). Los retos de la cultura estadística. *Jornadas interamericanas de enseñanza de la estadística*, 5-7.
- Batanero, C., & Godino, J. D. (2002). *Estocástica y su didáctica para maestros*. Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.
- Carretero, Mario. *Constructivismo y educación*, México: Progreso, 1999
- Cortes Mendez, M. (2010). *El modelo de polycentrado en resolución de problemas en la interpretación y manejo de la integral definida: Un estudio realizado con estudiantes de Ingeniería del grado 07 de segundo semestre del año 2007 de la Universidad de la Salle* (Bachelor's thesis).



Espinoza Melo, C. C., & Sánchez Soto, I. R. (2014). Aprendizaje basado en problemas para enseñar y aprender estadística y probabilidad.

Esteban Guilar, M. (2009). Las ideas de Bruner: " De la revolución cognitiva" a la " revolución cultural. *Educere*, 13(044).

Esquivel, E. C. (2007). Inconsistencia entre los programas de estudio y la realidad de aula en la enseñanza de la estadística de secundaria.

Villanueva, H., & Moreno, M. F. (2010). *Aprendizaje basado en problemas y el uso de las Tic para el mejoramiento de la competencia interpretativa en estadística descriptiva: el caso de las medidas de tendencia central* (Doctoral dissertation, Tesis maestría. Maestría en Ciencias de la Educación, Universidad de la Amazonia. Florencia–Caquetá).

Gal, I. (1997). Adults ' Statistical Literacy : Meanings , Components , Responsibilities.

Gal, I. (2002). Adult's statistical literacy. Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.

Iván, R., Sánchez, S., & Ramis, F. J. (2004). Aprendizaje significativo basado en problemas. *Horizontes Educativos*, 9(1), 101-111.

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires: Paidós.



López Ordoñez, J., Hidalgo Paredes, H. D., Mera Gutiérrez, E. A., & Patiño Giraldo, L. E.

(2015). Aprendizaje basado en problemas, como potencializador del pensamiento matemático

Lucea, J. D. (2005). *La evaluación formativa como instrumento de aprendizaje en Educación Física* (Vol. 35). Inde.

Martín, E. B., Morales, A. F., Acosta, J. L. I., & Arias, B. L. UNA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE COLABORATIVO EN ESTADÍSTICA BASADO EN LA RESOLUCIÓN DE CASOS REALES.

Matus, R. X., & Guzmán, J. M. (2009). Uso del aprendizaje basado en problemas en un curso de matemáticas. *Centro de Enseñanza Técnica y Superior. Baja California: México. Recuperado el, 23.*

Moust, J.H.C., Bouhuijs, P.A.J. y Schmidt, H.G. (2007). El aprendizaje basado en problemas: Guía del estudiante. Cuenca: Ediciones de la UCLM

Ottaviani, M. G. (1998). Developments and perspectives in statistical education. Proceedings of the Joint IASS/IAOS Conference. Statistics for Economic and Social Development. Aguascalientes, México (CD ROM)

Rodríguez, M., & Diana, M. (2009). Situaciones problemáticas en matemáticas como herramienta en el desarrollo del pensamiento matemático. *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Facultad Ciencias de la Educación Licenciatura en Matemáticas Tunja.*



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Schmidt, H.G. (1983). Problem-based learning: rationale and description. *Medical Education* 17, 11-16.

Facultad de Educación

11-16.

Walter, L., Gallegos, A., & Huerta, A. O. (2014). Aprendizaje por descubrimiento vs.

Aprendizaje significativo: Un experimento en el curso de historia de la psicología. *Boletim-Academia Paulista de Psicologia*, 34(87), 455-471

Wild, C., y Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry (con discusión).

International Statistical Review, 67(3), 223-265.

Zubiria, J. (1994). Los modelos Pedagógicos. Editorial Magisterio. p, 159



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



Anexos

Anexo 1: Secuencia de Actividades

Nuestro alrededor está lleno de datos

La secuencia didáctica que se presenta a continuación cuenta con 7 pasos para la resolución del problema según (Moust, Bouhuijs y Schmidt, 2007; Schmidt, 1983)

1. Aclarar conceptos y términos
2. Definir el problema
3. Analizar el problema
4. Realizar un resumen sistemático con varias explicaciones al análisis del paso anterior
5. Formular objetivos de aprendizaje
6. Buscar información adicional fuera del grupo o estudio individual
7. Síntesis de la información recogida y elaboración del informe sobre los conocimientos adquiridos

A continuación se muestra cada fase con sus diferentes actividades.

1. Fase de aclaración de conceptos:

El objetivo de esta fase es que el docente indague sobre los preconceptos que posee el estudiante en cuanto a un tema específico. Adicionalmente se trata de aclarar términos que resulten difíciles (técnicos) o vagos, de manera que todo el grupo comparta su significado. La



Desarrollo de la sesión 1.

La actividad consta de unas preguntas sobre las percepciones que tienen los estudiantes con relación a la estadística y como está inmersa en los procesos cotidianos de nuestra comunidad.

Se realizará de la siguiente forma:

1. Se tiene determinada cantidad de Sparkies de colores (dependiendo el número de estudiantes)
2. A cada color se le va asignar una pregunta, dichas preguntas estarán escritas en el tablero con su respectivo color.
3. A cada estudiante se le dan dos Sparkies y él debe responder la pregunta que le corresponde al color en una hoja para después realizar una socialización con los compañeros.

A continuación se relacionan las preguntas de acuerdo a cada color:

Amarillo: ¿Cuál es el papel de la estadística en tu comunidad?

Verde: ¿Dónde puedes utilizar la estadística?

Rojo: ¿Cómo representarías los datos de las edades de tus compañeros?

Morado: ¿Considera que la estadística es importante? Y ¿Por qué?

Rosado: ¿ha sentido la necesidad de utilizar la estadística para la solución de un problema?

¿Cuándo?



El profesor pasará por cada puesto haciendo entrega de las dos “bolitas de Sparkies” a cada estudiante, después les indicará que tienen 10 minutos para que piensen y den respuesta a las preguntas asignadas, estas respuestas las deberán escribir en una hoja de papel que el profesor les entregará. Una vez que cada estudiante haya terminado de responder las preguntas se dará paso a la socialización de las mismas, la cual será dirigida por el profesor, con el fin de indagar por los conceptos que tienen los estudiantes en relación con la importancia de la estadística, para la socialización se le dará a cada estudiante 1 minuto para compartir sus respuestas con los compañeros.

Como complemento de la actividad anterior, el profesor hará la presentación de un video, donde se evidencia la importancia de la estadística como disciplina en el mundo real; este video muestra ejemplos donde es evidente el uso de la estadística en países como Bolivia, pero los aspectos estadísticos que analizan pueden aplicarse en cualquier otro lugar del mundo; a partir del video y de las diferentes respuestas a las preguntas planteadas en la actividad anterior, el profesor con ayuda de los aportes de los estudiantes formalizarán las ideas presentadas hacia la función principal de la estadística, la cual es brindar herramientas para conocer mejor a una sociedad; es decir, saber la totalidad de personas que viven en una comunidad, cuál es la cantidad de niños que allí habitan, cuál es la tasa de pobreza o desempleo y saber el nivel académico que tiene una Institución Educativa. Además aclarará que todos los datos que se recogen a través de la estadística nos posibilitan conocer cuál es la calidad de vida que tiene la comunidad y así tomar decisiones para adoptar planes de mejoramiento que propicien un mejor desarrollo y una mejor calidad de vida. Para el desarrollo de esta actividad se contará con 30 minutos.



Facultad de Educación

importancia de la estadística en la sociedad, el profesor les indicará que para la próxima clase deben presentar a sus compañeros un video, en el cual ellos puedan mostrar la importancia de la estadística. De esta forma los estudiantes lograrán un primer acercamiento con la importancia de la estadística.

Desarrollo de la sesión 2

La actividad a desarrollar en esta sesión es de tipo grupal, para comenzar los estudiantes se deben organizar en grupos de 3 personas, a cada grupo se le hará entrega de la guía número 1 (ver anexo) de unos gráficos estadísticos que representan las respuestas de una encuesta realizada a varias personas sobre el uso de las redes sociales, la misión de los estudiantes es que den una interpretación a los diferentes gráficos y socialicen ante sus compañeros. Para el desarrollo de esta actividad los estudiantes contarán con un tiempo estimado de 30 minutos, 15 minutos para hacer la lectura e interpretación de los gráficos y los otros 15 minutos para exponer sus interpretaciones ante el grupo, para esta última los estudiantes deben elegir un representante quién será el encargado de mostrar lo que hicieron.

En la segunda parte de esta sesión el profesor indicará a los estudiantes que cada equipo debe plantear una actividad en la cual sea evidente su creatividad hacia la recolección de datos dentro del grupo de clase, en relación, por ejemplo, con estaturas, número de hermanos, distancia de la escuela al hogar, medios de transporte que utilizan, calificaciones, asistencia, equipos de fútbol, programas televisivos vistos y elaborar una tabla que contenga los datos que hayan recogido, adicionalmente dirá que cada equipo a partir de los datos recogidos debe responder las siguientes preguntas, con un tiempo máximo de 30 minutos. ¿Cómo harías la recolección de los



Después de realizadas las actividades que hacen parte de la fase de exploración- aclaración de términos y conceptos, el profesor les indicará a los estudiantes una actividad que consiste en buscar información sobre estudios realizados que involucren la estadística (encuestas, estudios estadísticos de índole económico, social, educativo, deportivo etc.), lo cual facilitará al profesor la introducción del nuevo conocimiento. Es de anotar que la información encontrada por los estudiantes será utilizada en la sesión 3.

Desarrollo de la sesión 3

La sesión comenzará con unas preguntas dirigidas por el profesor hacia sus estudiantes con relación a las actividades realizadas en la sesión anterior, en cuanto a la búsqueda de información, las preguntas serán las siguientes: ¿cómo les fue en el proceso de investigación?, ¿hay mucha información de estudios estadístico?, ¿qué tipo de información buscaron y por qué?, ¿encontraron información interesante?, ¿qué se puede decir de la importancia de la estadística?, con el fin de socializar la tarea propuesta y dar paso a la siguiente actividad de la sesión, para esto se destinará 30 minutos.

Una vez terminada la socialización de estas preguntas, el profesor dirá a cada estudiante que haga un análisis de los datos recopilados con relación a la importancia de la estadística, este análisis debe tener los siguientes puntos: tema elegido, términos que hacen alusión a la estadística y cómo se evidencia la importancia de la estadística en este tema, el profesor plantea a sus estudiantes que el trabajo se deberá elaborar en Word, con el fin de mostrarle a sus compañeros los hallazgos que se obtuvieron con relación al lenguaje estadístico en diferentes



Desarrollo de la sesión 4: Qué indican los números

En esta sesión se les pedirá a los estudiantes que se organicen en equipos de trabajo de máximo 5 integrantes para realizar actividades como: recopilar datos, organizar, analizar, interpretar, emitir conclusiones y tomar decisiones. Para esta actividad será necesario que cada grupo de estudiantes busquen a través diferentes medios (biblioteca, sala de cómputo, etc.) el significado de los conceptos que se relacionan a continuación para construir una sola definición: estadística, población, universo, muestra, atributo, variable cualitativa, variable cuantitativa, frecuencia relativa, frecuencia absoluta. Para la realización de esta actividad los grupos de estudiantes contarán con 1 hora para hacer la respectiva investigación y 30 minutos más para presentar aquellas definiciones que al logrado hallar en los diferentes medios de información que fueron suministrados, y así concretar una sola definición con su profesor.

Se les brindará como recurso las siguientes páginas web que pueden ser de gran utilidad:

Recursos

<http://www.significados.com/estadistica/>

<http://norestadistica.blogspot.com.co/2011/03/variables-estadisticas.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=4x3iI-oj53k>

<https://www.youtube.com/watch?v=rIJpjuS9uZc>

<https://www.youtube.com/watch?v=JGOT4hxhrnkZXc3>

<https://www.youtube.com/watch?v=hA6mkfarYw4>

<https://www.youtube.com/watch?v=Yi9tmJrBCV>

<http://www.mat.uda.cl/hsalinas/cursos/2010/eyp2/clase1.pdf>



Facultad de Educación

Esta sesión permitirá que los estudiantes utilicen información de diferentes medios de comunicación para realizar interpretaciones y entender correctamente los mensajes expresados a través de un lenguaje estadístico, ya que los periódicos, noticias, publicidad, programas de televisión, radio y el internet, están llenos de referencias estadísticas en forma de porcentajes, números, diagramas y gráficos, como ya lo evidenciaron los estudiantes en el desarrollo de la sesión 4, en la cual solo se estudió el lenguaje estadístico utilizado en el tema que investigaron y la importancia de la estadística.

El profesor explicará que la estadística puede aparecer en la televisión a lo largo de un partido de fútbol, baloncesto, etc., en información de accidentes de tránsito en un fin de semana o en información relacionada con encuestas; por lo cual el profesor aclarará que es necesario interpretar y entender correctamente mensajes expresados en lenguaje estadístico.

Por esta razón en esta sesión el profesor le asignará a cada equipo de trabajo una base donde pueden encontrar información estadística que aparece en diferentes medios de comunicación, las bases y la actividad que se debe realizar en cada base son las siguientes :

- **Publicidad:** anuncios publicitarios televisivos, de periódicos o emisoras de radio.
- **Deportes:** analizar tablas y gráficos estadísticos y resultados de juegos.
- **Noticias:** información donde se haga referencia o utilicen datos estadísticos.
- **Radio:** grabar anuncios y programas para analizar los contenidos estadísticos.
- **Televisión:** analizar programas con contenidos estadísticos.
- **Libros:** buscar aquellos que presenten contenidos estadísticos.
- **Cine:** ver una película y observar el papel de la estadística.
- **Internet:** visitar periódicos y buscar artículos con contenidos estadísticos.



Facultad de Educación
información, es decir, se contará con los siguientes instrumentos:

Base 1 publicidad: periódicos, revistas, entre otros.

Base 2 deportes: gráficos y tablas estadísticas que hacen referencia a utilización de la estadística en los resultados de un juego deportivo, esta información estará disponible en formato físico.

Base 3 noticias: video en el que se hace referencia a la utilización de la estadística en la economía.

Base 4 radio: reproductor mp3 con anuncios y programas donde están inmersos contenidos estadísticos.

Base 5 libros: un libro en el que se pueda evidenciar la utilización de la estadística para dar respuesta a un problema real.

Base 6 cine: un computador donde se proyecte la película “Moneyball” que muestra la importancia de la estadística en la sociedad.

Base 7 internet: una Tablet donde los estudiantes deben visitar periódicos y buscar artículos con contenidos estadísticos.

A cada grupo le corresponde un medio de comunicación y debe encontrar alguna noticia donde se utilicen datos estadísticos y responder a las siguientes preguntas:

1. ¿Para qué se utilizan los datos estadísticos en la noticia que encontraron?
¿Con qué fines?
2. ¿La información estadística está utilizada correctamente?
3. ¿Se utiliza apoyo visual para dar a conocer “los números” que son presentados?



Facultad de Educación

Después de responder las preguntas, cada grupo deberá hacer una presentación de los resultados obtenidos de manera creativa, utilizando herramientas que permitan evidenciar por parte de cada grupo la apropiación y aplicación de los conceptos estadísticos analizados en cada medio de comunicación. Para el desarrollo de esta actividad se tendrá previsto trabajar en una sesión y media es decir, alrededor de 2 y 30 minutos, ya que demanda hacer un ejercicio juicioso y detallado.

2. Fase de Definir el problema.

Es el primer intento de identificar el problema, de leerlo, organizarlo y comprenderlo. Para el desarrollo de esta fase se tendrá el desarrollo de dos sesiones con sus respectivas actividades.

Desarrollo de la sesión 1.

A partir de las actividades realizadas en la fase anterior y toda la información manipulada por los estudiantes, el profesor hará una presentación, en la cual muestra a los estudiantes la utilización de la estadística en nuestra cotidianidad y en como ellos utilizan conceptos estadísticos sin darse cuenta muchas veces, un ejemplo de esto es cuando tienes hermanos/as mayores y menores, en este caso serías el hermano del medio o mediano. También cuando utilizas algún artículo de actualidad, por ejemplo los bolsos totto, los celulares android, zapatos Nike, entre otros, diríamos que estamos a la moda, es decir, lo relacionas con lo que más utilizan las personas en su momento. Otra actividad donde están inmersos conceptos estadísticos sería el siguiente, si te gusta salir los fines de semana de viaje, seguro que unos días gastarás más dinero que otros. Pero si quieres saber cuál es el promedio de gastos en el mes deberás calcular la



Facultad de Educación
los que vamos a desarrollar.

Con el trabajo que se ha desarrollado en las diferentes actividades hasta el momento, el profesor expone que gran parte de la estadística posibilita el estudio de datos que están en la cotidianidad, tales como, la edad, estatura, peso, sexo, color del pelo, municipio de residencia, número de hermanos, entre otros, para esto se recoge este tipo de información y se obtienen distintos datos numéricos o gráficos que hacen comprender mejor las características del conjunto de las personas que se estudian. Como se ve entonces, en esta primera sesión el profesor expondrá la importancia de la estadística en la sociedad en que vivimos para esto, se contará con 45 minutos para la explicación y 15 minutos para conocer las percepciones de los estudiantes luego de la información que se les ha suministrado.

Desarrollo de la sesión 2.

Esta sesión comenzará con la presentación del problema por parte del docente, el problema será el siguiente:

¡Qué nos pasa en Matemáticas!

Las matemáticas son parte fundamental en el desarrollo intelectual de los estudiantes, ya que les permite razonar, comunicar, modelar, interpretar, y tomar decisiones a la hora de dar solución a un problema de su contexto. Además les permite comprender y analizar la información que a diario se les presenta en los medios de comunicación, lo cual logra generar en ellos un pensamiento reflexivo y crítico en las acciones que posibilitan dar mejoras tanto a su vida como a la de su comunidad.

Debido a lo anterior, una de las grandes preocupaciones por las que pasa la Institución Educativa San Luis Gonzaga del Municipio de Copacabana tiene que ver con el bajo desempeño



que tienen la gran mayoría de sus estudiantes en matemáticas, por lo cual, se desea analizar los

Facultad de Educación

datos provenientes de este problema con el propósito de que se definan programas o mejoras

para que los estudiantes tengan un mejor desempeño académico en la asignatura, un pensamiento crítico que les posibilite tomar decisiones en pro de dar respuesta a problemas que preocupan a su comunidad y así mismo definir una serie de alternativas, propuestas que ayuden de una u otra forma subsanar la problemática.

Esta tarea se ha encomendado a los estudiantes del grado séptimo, para lo cual se deben organizar en equipos de trabajo no mayor a cinco estudiantes por equipo, con el fin de presentar un informe actualizado, donde deben mostrar las conclusiones a las que se ha llegado después de realizar la investigación. En esta actividad se le dará al estudiante 30 minutos para que, organice su equipo de trabajo, lean y comprenda lo que está sucediendo en su Institución Educativa y conversen sobre la actividad que se les ha presentado, el secretario del grupo de ir registrando, los aspectos más relevantes.

3. Fase de: Analizar el problema.

En esta fase, los estudiantes aportan todos los conocimientos que poseen sobre el problema tal como ha sido formulado, así como posibles conexiones que podrían ser plausibles. El énfasis en esta fase es más en la cantidad de ideas que en su veracidad (lluvia de ideas). Por lo que los estudiantes deberán hacer una lectura y análisis del problema por equipos, para presentar al profesor aquellos conceptos estadísticos que conocen y desconocen, luego deben definir con la ayuda del profesor su propio problema que posibilitará dar respuesta al problema macro, además se debe hacer una asignación de roles con los integrantes del grupo.

Desarrollo de la sesión 1.



Facultad de Educación

lectura y un análisis del problema que se les ha presentado, esto con el propósito de realizar una tabla que contenga (¿Qué sabemos? ¿Qué no sé? , Es decir, aquellos conceptos que se conocen y los que consideran necesarios para dar respuesta a la problemática que se presenta) mediante lluvia de ideas. Para el desarrollo de esta actividad se contará con 20 minutos.

Una vez hayan terminado la lluvia de ideas, los grupos de estudiantes socializan con el profesor aquellos conceptos estadísticos que consideran relevantes para dar solución al problema presentado, en este espacio el profesor debe ayudar a cada equipo a concretar una pregunta problematizadora que los convoca a realizar toda una investigación con el propósito de presentar una posible solución a la dificultad presentada en el área de matemáticas de la Institución Educativa, estos nuevos problemas que puntualizan los grupos de estudiantes pueden estar mediados por los siguientes factores, redes sociales, uso excesivo de artefactos electrónicos tales como (Xbox, celular, computador, Wii, entre otros) inasistencia, apatía a la asignatura, preparación académica del profesor, motivación, entre otros. Esta actividad será desarrollada en 25 minutos.

Cuando cada equipo tenga su respectivo problema, deben realizar la asignación de roles, es decir, se debe asignar un coordinador de la discusión que es el que dirige el proceso de aprendizaje estableciendo la agenda de trabajo y estimulando la participación de todos los miembros del grupo. El secretario, por otra parte, toma notas de las discusiones asegurándose de que toda la información relevante queda registrada, y sintetiza la información mediante mapas conceptuales, diagramas o esquemas.

Desarrollo de la sesión 2.



Facultad de Educación

conocen y que no conocen, se deben realizar las siguientes preguntas ¿Qué sabemos sobre el problema?, ¿Qué más queremos saber sobre el problema? deberán buscar en diferentes sitios la información que será necesaria para dar solución a la problemática actual por la que pasa la institución educativa, además de presentar los diferentes problemas alternativos que servirán de guías para llegar al objetivo planteado, es decir, deberán realizar un esquema del problema donde se elabora una descripción del problema, esta descripción debe ser breve, identificando qué es lo que el grupo está tratando de resolver, reproducir, responder o encontrar de acuerdo al análisis de lo que ya se conoce, la descripción del problema debe ser revisada a cada momento en que se disponga de nueva información. Para la realización de esta actividad se destinará un tiempo estimado de 30 minutos.

4. Fase de Realizar un resumen sistemático con varias explicaciones al análisis del paso anterior:

Una vez generado el mayor número de ideas sobre el problema, el grupo trata de sistematizarlas y organizarlas resaltando las relaciones que existen entre ellas.

Desarrollo de la sesión 1.

En esta sesión los grupos de estudiantes deberán analizar la información que han logrado recopilar hasta el momento, para realizar este trabajo, los estudiantes deben hacer un resumen de todo lo que hayan hecho hasta el momento, la lluvia de ideas, lo que conocen, lo que desconocen, a lo que quieren llegar, entre otros, en este trabajo se deben asignar tareas de análisis de la información con el fin de ir adelantando en un menor tiempo los resultados. El secretario del grupo de debe encargarse de hacer la lista de los temas que se han abordado y conforme a esto será el quien reparta las actividades para hacer a cada compañero. Para esta



Facultad de Educación

momento, luego de esto la mostraran al profesor quien ayudará a pautar el camino del trabajo

que se realizará de ahí en adelante. La sesión se desarrollará de la siguiente forma:

Momento 1: Se analizará la información que cada grupo tenga hasta el momento.

Momento 2: Se hará un resumen de la información que se tiene, para mirar la relevancia que esta tiene, y si es posible, relacionar algunas ideas con otras con el fin de optimizar el tiempo en el proceso de investigación.

Momento 3: Se asignaran tareas para el análisis de la información, esta asignación será dirigida por parte del secretario del grupo.

5. Fase de: Formular objetivos de aprendizaje:

En este momento, los estudiantes deciden qué aspectos del problema requieren ser indagados y comprendidos mejor, lo que constituirá los objetivos de aprendizaje que guiarán la siguiente fase. Esta fase consta del desarrollo de una sesión.

Desarrollo de la sesión 1.

Cada equipo de trabajo se debe formular objetivos de aprendizaje en forma de cuestiones a responder. Para la elaboración de los objetivos los estudiantes se reunirán en sus equipos de trabajo y darán una serie de ideas sobre los aspectos del problema que se quieran indagar, para esto, el secretario anotará en una hoja todas aquellas ideas que surgieron. Una vez los estudiantes hayan generado esta lista con sus ideas, se le mostrará al docente con el fin de alcanzar un consenso sobre los objetivos de aprendizaje que se tendrán y a su vez acordar planes de acción donde se incluyan un reparto de responsabilidades a cada estudiantes, una agenda donde se estipularan las fechas para ir mostrando los avances de la investigación y seleccionar todos



aquellos recursos que se harán necesarios para obtener la información. El profesor se asegura de

Facultad de Educación

que el plan de búsqueda sea completo y que los objetivos de aprendizaje sean apropiados y alcanzables. Para la realización de esta actividad los estudiantes contarán con un tiempo no superior a 30 minutos.

La sesión será desarrollada de la siguiente manera:

Momento 1: Los estudiantes se reunirán en sus equipos de trabajo y a través de una lluvia de ideas plasmarán aquellos aspectos que quieran investigar del problema en cuestión.

Momento 2: Finalizada la lluvia de ideas, se le mostrará al docente para consolidar un objetivo o pregunta que guiará la investigación.

Momento 3: Se asignará una agenda con el fin de colocar tiempos para mostrar los avances de la investigación.

Momento 4: Se seleccionará con ayuda del docente aquellos recursos que serán necesarios para la recolecta de la información.

6. Fase de: Buscar información adicional fuera del grupo o estudio individual:

Con los objetivos planteados en la fase anterior, los estudiantes deberán buscar y estudiar de manera individual la información que falta por investigar para dar solución al problema.

Desarrollo de la sesión 1.

En esta sesión el estudiante deberá buscar en las diferentes fuentes de información lo que el considere necesario para ir resolviendo el problema, es decir, deberá indagar en su comunidad estudiantil, hacer preguntas a sus propios estudiantes, profesores, buscar en internet, ir a la biblioteca, hace uso de los artefactos digitales, entre otros.



Facultad de Educación

de la investigación, cada integrante del grupo tendrá una tarea asignada, es decir, un tema en específico que debe investigar, o alguna actividad que debe ser estudiada o analizada. Para esta actividad los estudiantes tendrán aproximadamente 30 minutos. La sesión se desarrollará de la siguiente manera:

Momento 1: El secretario de cada grupo asigna la tarea a cada estudiante con el tema específico que se deba investigar.

Momento 2: Una vez el estudiante tenga su actividad, puede dirigirse a buscar información, dentro o fuera del salón de clase, lo puede hacer en la biblioteca, sala de sistemas o con la misma población de estudiantes.

7. Fase de: Síntesis de la información recogida y elaboración del informe sobre los conocimientos adquiridos.

Desarrollo de la sesión 1.

Cada equipo de trabajo que presenta un resumen de los recursos que consultó y una valoración de su fiabilidad y su relevancia con respecto al problema, citando asimismo su procedencia. Además deben mostrar un informe sobre aquellos conocimientos que fueron adquiridos. Si es necesario se puede iniciar otro ciclo de investigación adicional hasta que se reúna toda la información necesaria para resolver el problema. Finalmente se comparten los resultados de la investigación haciendo una discusión en común con los distintos grupos. El profesor debe valorar el aprendizaje y el trabajo de los grupos. Para la realización de esta actividad se les dará a los estudiantes 1 hora y 30 minutos para la preparación de la presentación y 10 minutos adicionales para la presentación ante el grupo.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

A manera de ejercicio para el grupo es importante que preparen un reporte en donde se

Facultad de Educación

hagan recomendaciones, estimaciones sobre resultados, inferencias u otras resoluciones

apropiadas al problema, todo lo anterior debe estar basado en los datos obtenidos y en los

antecedentes. Todo el grupo debe participar en este proceso de tal modo que cada miembro tenga

la capacidad de responder a cualquier duda sobre los resultados.

Los grupos de estudiantes deberán presentar un informe en Power Point con las siguientes características:

- a) En las primeras cuatro diapositivas se presentan la pregunta problematizadora, los objetivos que se plantaron y que análisis realizaron para solucionar el problema.
- b) Hacer al menos 2 diapositivas para presentar los resultados numéricos y gráficos obtenidos.
- c) Presentar conclusiones y sugerencias.
- d) La presentación será ante el grupo, de no más de 10 minutos y se sugiere la participación de todo el equipo en la explicación de las diapositivas y preguntas que se les haga.

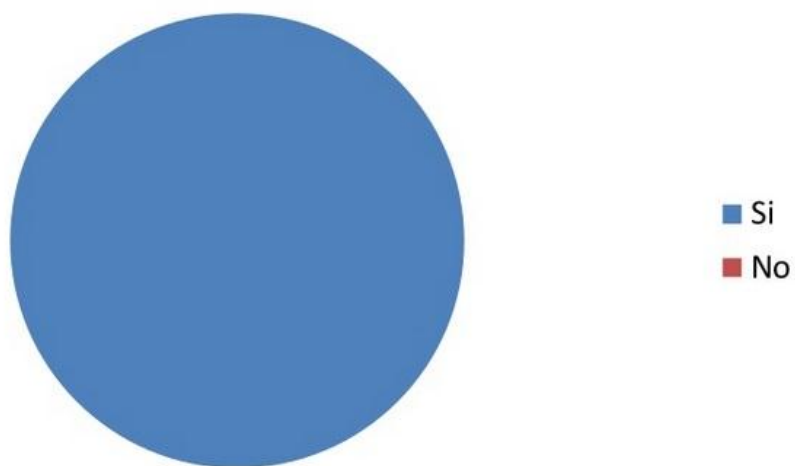
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1 8 0 3

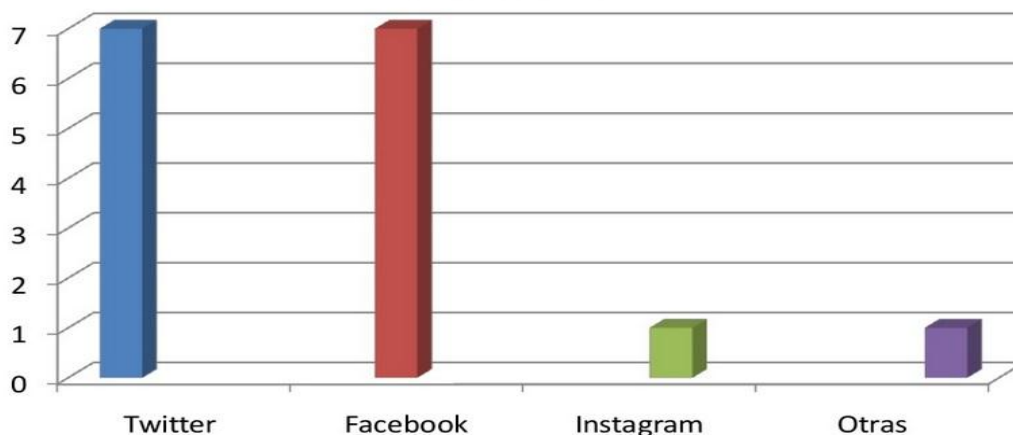


1. ¿Conoce usted sobre las redes sociales?

Numero de personas

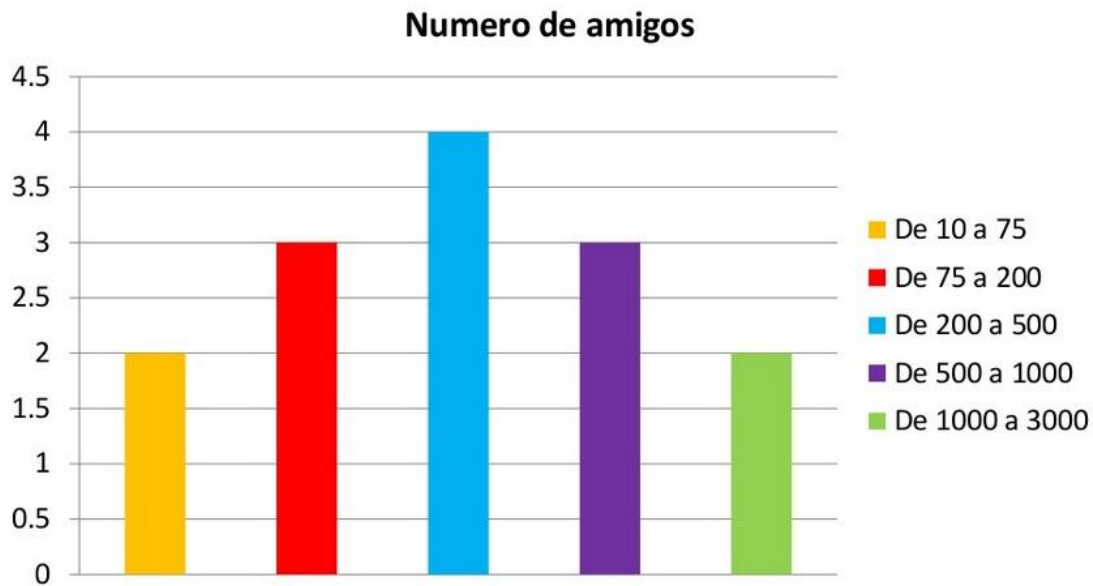


2. ¿Tiene usted una cuenta de red social, cuál de ellas utiliza y que otras conoce?

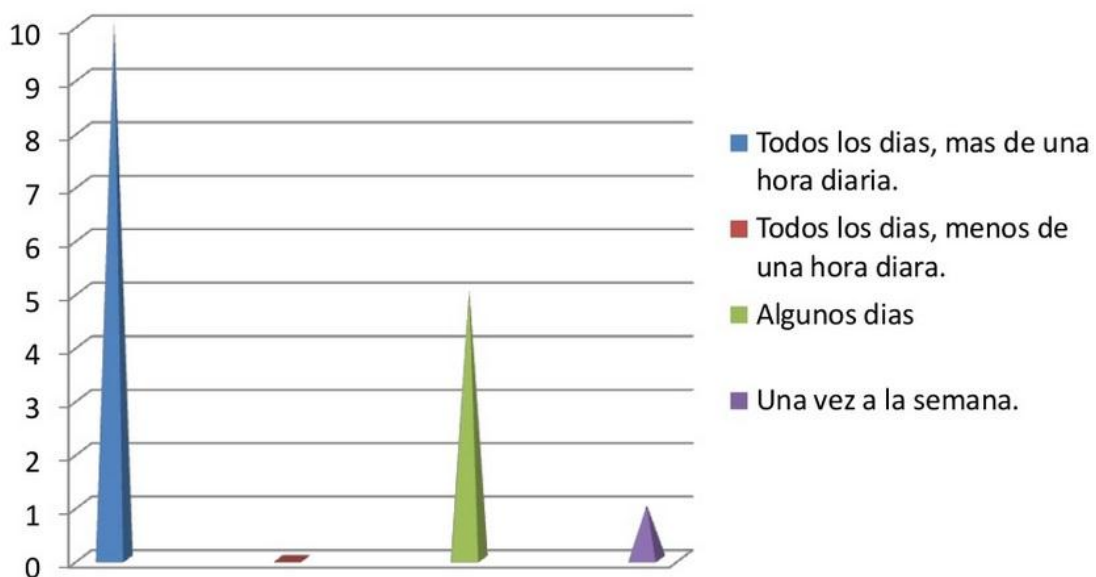




3. ¿Cuántos amigos tienes agregados en la red social?

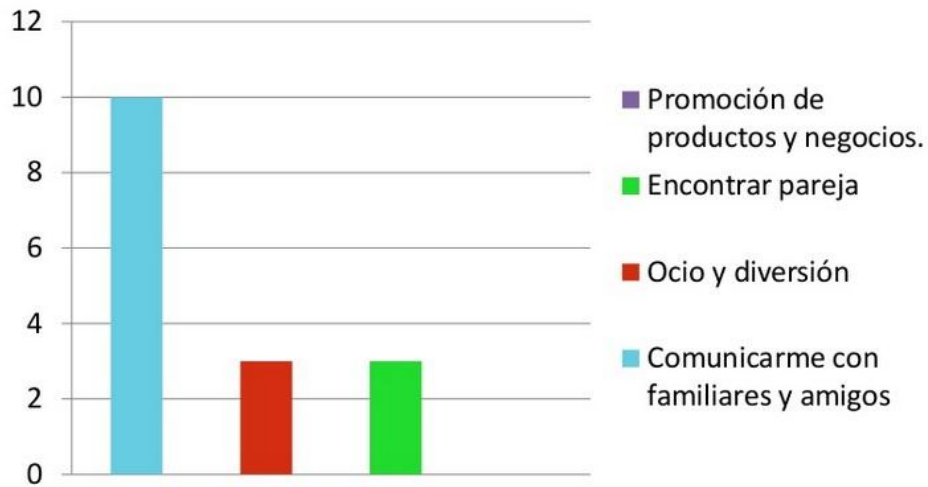


4. ¿Con que frecuencia utilizas las redes sociales?

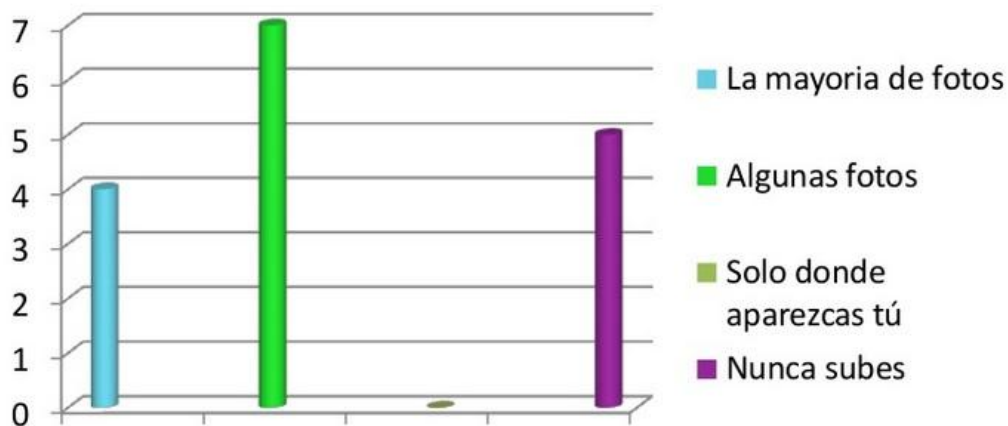




5. ¿Para que utilizas las redes sociales?

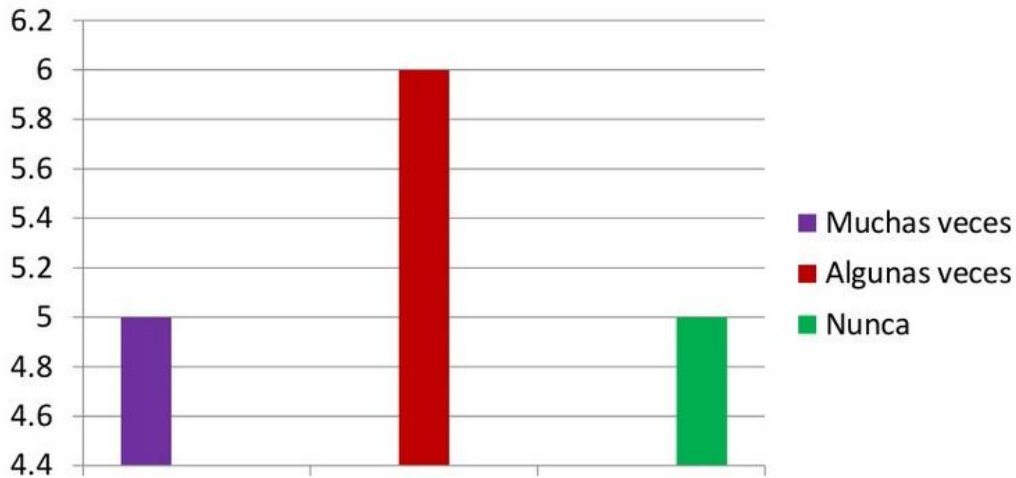


6. ¿Sueles colgar fotos tuyas en las redes sociales?

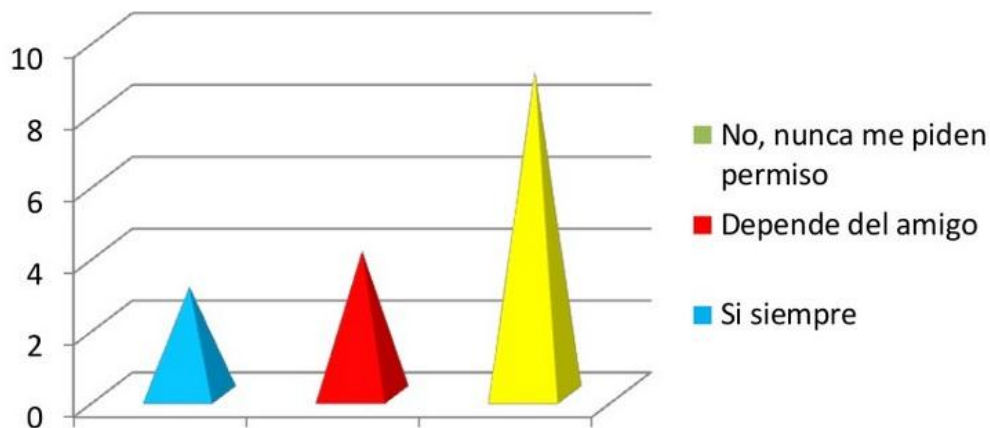




7. ¿Tus amigos han colgado alguna foto tuya en las redes sociales?

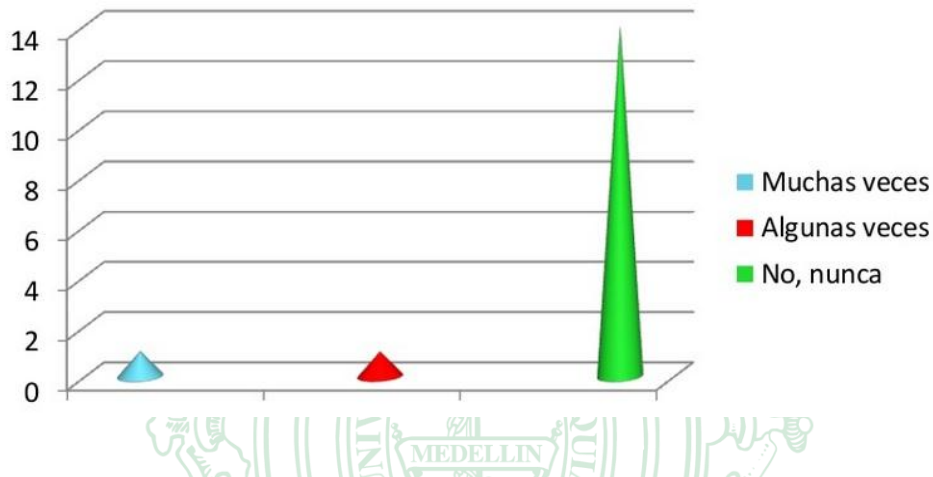


8. Cuando un amigo sube una foto tuya en la red social ¿te pide permiso?

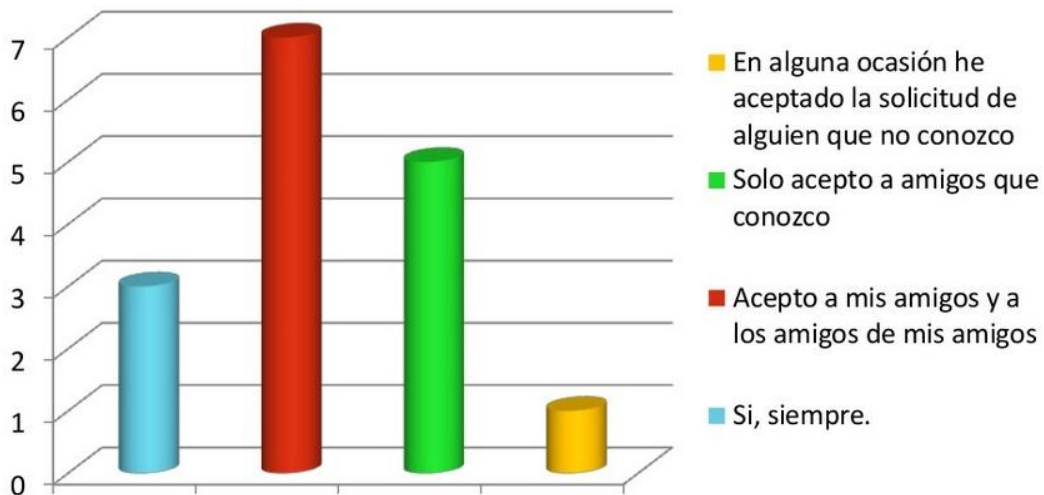




9. ¿Alguna vez has visto una foto tuya que hubieras preferido que no hubieran colgado



10. ¿Aceptas todas las solicitudes de amistad que recibes?





Universidad de Antioquia

Facultad de Educación

Fecha:

Nombre del estudiante:

Grado:

Nombre del investigador entrevistador:

La siguiente entrevista servirá como herramienta para el trabajo de investigación, el cual lleva como título **“El aprendizaje basado en problemas en los procesos de enculturación en estadística”** que está a cargo de Luisa Uribe Álvarez y Gildardo Garcés estudiantes de la Universidad de Antioquia, dicha entrevista permitirá reflexionar si la metodología que se utilizó contribuyó al aprendizaje de los conceptos propuesto en su plan de estudio y a la vez a dar solución a un problema que afecte a su comunidad.

Dicha investigación tiene como objetivo general analizar la influencia de la metodología del ABP en los procesos de enculturación estadística de los estudiantes del grado 7° de la I.E San Luis Gonzaga del municipio de Copacabana.

De acuerdo a todas las actividades que se desarrollaron con la metodología utilizada

P1: ¿Consideras conveniente el proceso que se utilizó para dar solución al problema que se plantearon en el aula de clase, durante la implementación de la secuencia de actividades?



P2: ¿Las actividades realizadas por el docente durante la metodología utilizada le han facilitado

Facultad de Educación

analizar información estadística que está presente en los diferentes medios de comunicación?

P3: ¿Considera que la mayoría de las clases en el área de matemáticas se deberían trabajar a partir de una serie de actividades como las desarrolladas en la metodología que propuso el docente? ¿Por qué?

P4 ¿Cómo crees que puedes aprender más, con la secuencia de actividades planteadas por el docente en las diferentes clases o con cuando el docente realiza la explicación en el tablero? ¿Por qué?

P5: ¿Después de las actividades desarrolladas durante la unidad ha cambiado tu forma de pensar sobre la importancia de la estadística?

P6: ¿después de las actividades desarrolladas en clase consideras que la estadística puede estar presente en muchas de las actividades que se realizan cotidianamente? Si, No, ¿Cuáles?

P7: ¿Consideras que las fases desarrollas dentro de la secuencia de actividades en el aula de clase para dar solución al problema de tu colegio, ayudó a tomar una decisión frente a la situación presentada?

P8: ¿Desde las reflexiones que se plantearon en el transcurso de las clases, considera que la estadística sirve para dar solución a problemas de tu vida cotidiana?

P9: ¿A partir del trabajo que se desarrolló durante la secuencia de actividades, si se te presenta información acerca de una campaña política podrías comunicar a otra persona el mensaje que se quiere transmitir? ¿Cómo lo harías?

P10: ¿Se sintió un agente activo durante las actividades desarrolladas en clase?



Anexo 4: Trabajo en Equipo

Categoría Aprendizaje Basado en Problemas

Subcategoría: Aprendizaje Cooperativo

Indicadores:

- Trabajo en equipo.

RESUMEN SISTEMÁTICO.

Yo la líder del grupo le asigné a cada uno un tema para consultar. Para buscar investigaciones sobre las redes sociales, Camilla investigó que es la encuesta y cómo se usa y... delimitó el problema mientras que yo redactaba todo en word.

Por otro lado en mi grupo se construyó un debate donde cada uno con sus distintos argumentos indicaba que camino seguir para dar solución al problema de las malas notas en matemáticas.

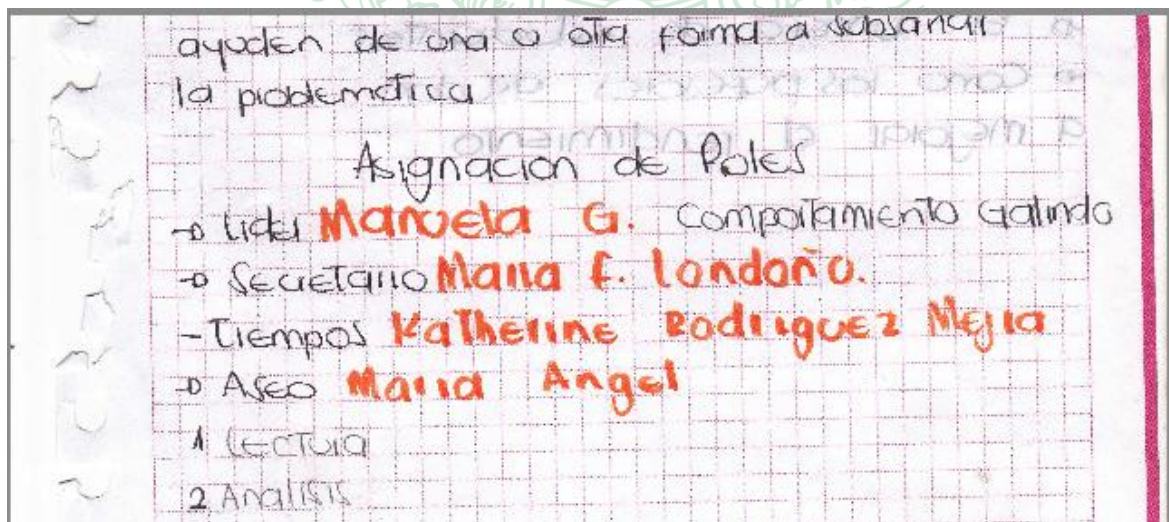
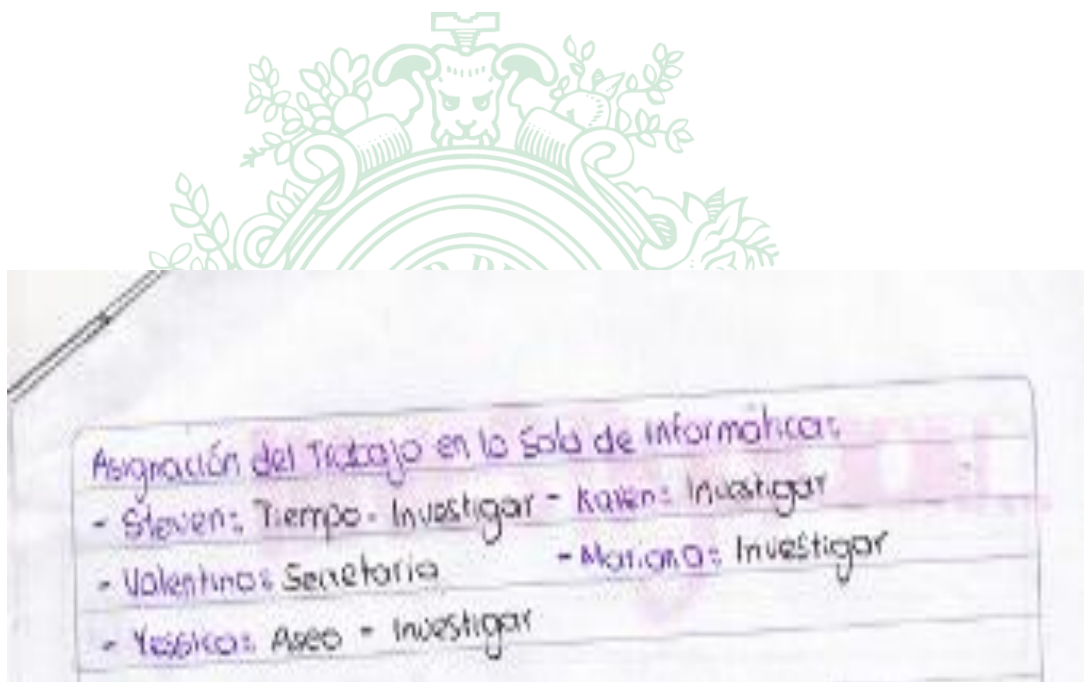
Resumen Sistemático.

Para la solución del problema yo me hice responsable de buscar información que me llevaría a dar solución del problema presentado por los profesores.

Nosotros realizamos cuando estábamos interpretando las respuestas de la encuesta que realizamos en el grado octavo cada uno de nosotros daba un interpretación diferente, lo que ayudó a que se tuvieran mejores conclusiones.

Resumen Sistemático

Para solucionar el problema fue importante que cada uno asumiera una responsabilidad con el fin de que nos rindiera más el tiempo y solucionaríamos más rápido el problema. Con las conversaciones que tuvimos en el grupo,



Anexo 5: Exploración

Categoría Aprendizaje Basado en Problemas



- Exploración

Exploración.
 En el proceso de exploración el grupo de trabajo presentamos una investigación que permitió reconocer tablas de frecuencia en el deporte.

EXPLORACIÓN
 El equipo dentro el proyecto descubrió las diferentes implementaciones de la estadística, una de ellas fue la salud, logramos ver por medio de graficas diferentes resultados como por ejemplo: el tiempo que dura una pastilla en nuestro cuerpo, y el daño que puede causar.

¿Cómo influyen los videojuegos en el bajo rendimiento académico del área de matemáticas?

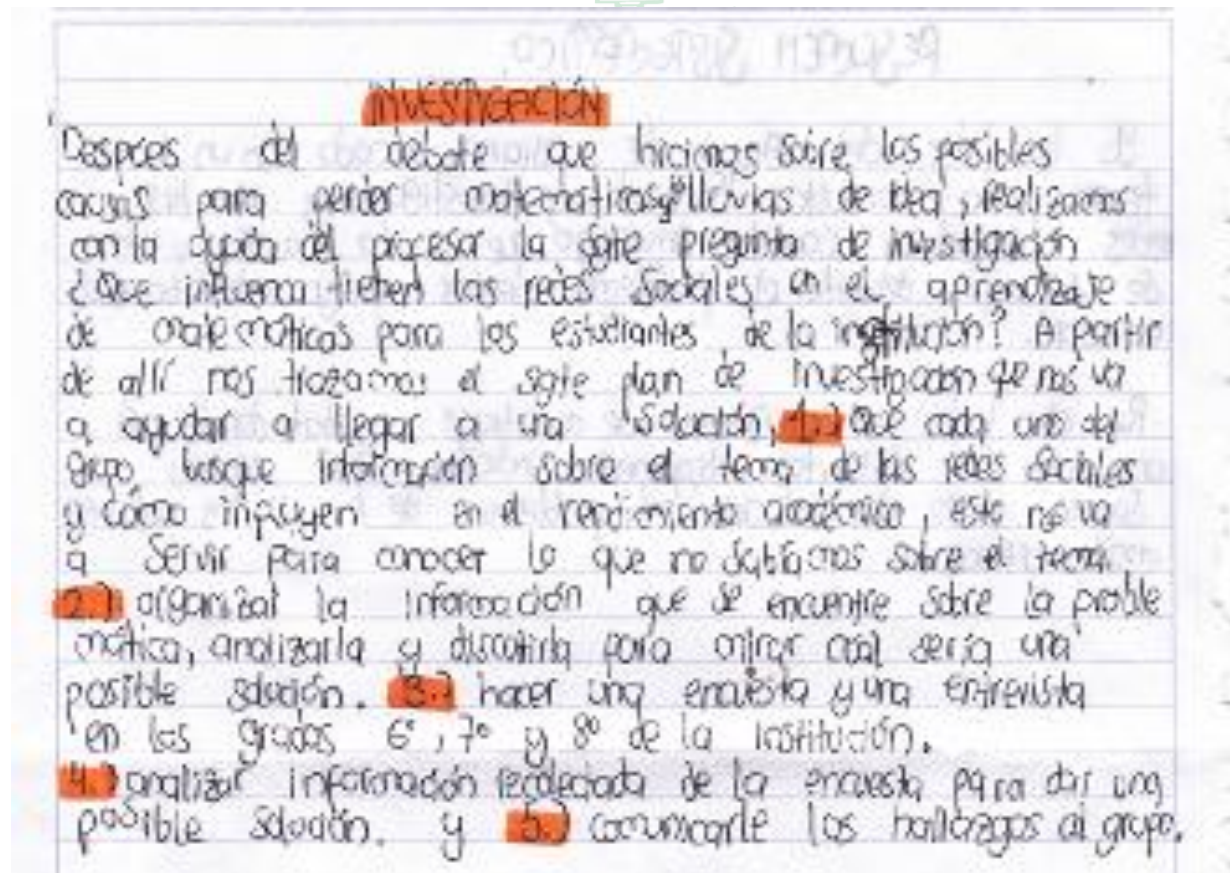
Resultados y conclusiones

Nosotros hicimos una encuesta con 10 preguntas las cuales los niños de 6B dieron. Su respuesta con la cual vamos a llegar a una conclusión.



Indicadores:

- Investigación





Para resolver el problema

Para dar solución a la problemática nosotros hicimos la siguiente pregunta ¿cómo influyen los videojuegos en el bajo rendimiento en el área de matemáticas? y para dar solución a dicha problemática haremos lo siguiente, buscaremos información y la discutiremos en el grupo, haremos una encuesta la cual organizaremos en gráficos de barras y diagramas circulares y posteriormente compartiremos en el grupo las conclusiones a las que llegamos a partir de información obtenida

Resultados y conclusiones.

En el grado 7ºA se ha observado que un número aproximado de más de 10 estudiantes ha perdido matemáticas por varias razones una de ellas puede ser el disgusto de estar en un salón de clases, otra de ellas puede ser que les dificulte entender el tema el cual el maestro está explicando, y por tercera y última razón la tecnología.

1 8 0 3



Investigación: Solución al problema.
A partir de la exploración que realizamos consideramos que se debe tener en cuenta los siguientes aspectos para poder dar solución al problema. 1. Delimitar el problema. 2. Buscar investigaciones que hayan trabajado el tema. 3. El instrumento para la recolección de los datos.

Anexo 7: Formulación de preguntas

Categoría Aprendizaje Basado en Problemas

Subcategoría: Resolución de Problemas

Indicadores:

- Formulación de preguntas

Lluvia de ideas:

Nosotros consideramos que las posibles causas del problema son las siguientes:

- Tiempos de estudio
- Discapacidad cognitiva

- mal uso de las redes sociales.
- Tecnología
- Lo anterior nos llevó a formular la siguiente pregunta, la cual nos ayudará a dar respuesta al mal rendimiento al mal rendimiento académico en matemáticas.

¿Qué influencia tiene la tecnología en el bajo rendimiento académico en matemáticas?

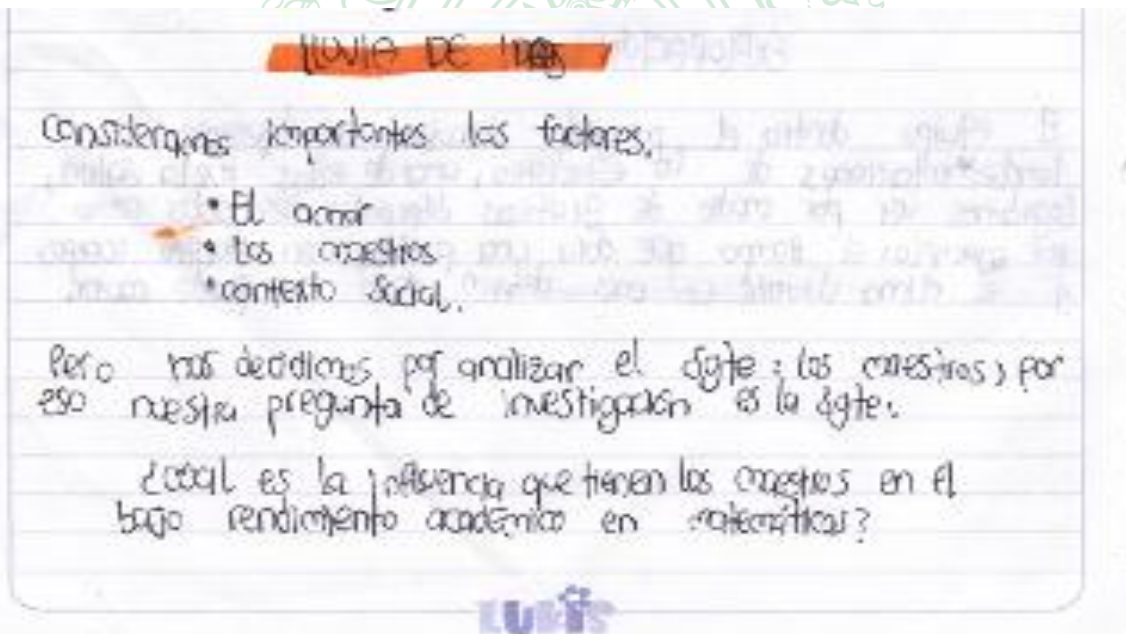


Lluvia de Ideas

Los factores que nosotros consideramos son los siguientes:

- Pereza
- Relaciones Sociales
- Inresponsabilidad
- Videojuegos

¿Cómo influyen los videojuegos en el bajo rendimiento académico del área de matemáticas?



Anexo 8: Lectura de información estadística

Cultura Estadística

1 8 0 3

Subcategoría: Razonamiento Estadístico

Indicadores:

- Lectura de información estadística.



Samuel Arias
Mateo Garcia G. - Juan Diego Martinez

1. Todas las personas encuestadas tienen la característica de las redes sociales

- Ninguna de las personas encuestadas no tom conocimiento de las redes sociales
- La encuesta fue prioritario para personas jóvenes
- La encuesta fue minoritaria para personas mayores

2. Facebook tuvo más prioridad que Instagram en los resultados de la encuesta

- Twitter y Facebook tienen el mismo # de votos
- Instagram y otras apps son menos conocidas que Facebook y Twitter
- 7 de 16 personas usa twitter

3. El 21 del 14% de la población encuestada tiene de 10 a 75 amigos

- El 3% del 14% de la población encuestada tiene de 75 a 200 amigos

La mayoría de las encuestadas

1 8 0 3



verde y rosado *Manuela Gutierrez*

- ¿Dónde puedes usar la estadística?

- ¿has sentido la necesidad de usar la solución de un problema? ¿cuando?

R1. En situaciones como: la economía de una población, desastres o fenómenos naturales. La opinión de toda una comunidad en cuanto un tema específico o en lo que participa

R2. Si, por ejemplo cuando voy a consultar algo, me gusta ^{ver} que parte de la población participa en mi consulta. También cuando tengo una ideología o pensamiento me gusta ver quien opina como yo

Amarillo: La estadística es muy importante ya que nos ayuda a tomar decisiones en la comunidad, además con ella cada quien puede dar su opinión

Naranja: Si ya que con ella podemos hacer una elección, entrevista, demografía cosas que benefician a la comunidad

Juan Diego M.