

LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO DE QUÍMICA Y LAS PRUEBAS SABER

11°

Resumen

El presente artículo es un estudio realizado con alumnos de grado 11°, cuyo principal propósito fue verificar si el desarrollo de las prácticas de laboratorio de química, sirven como estrategia para mejorar los resultados del área de Ciencias Naturales de las Pruebas Saber 11°.

La clase de investigación aplicada fue de carácter cuantitativo. Para ello se eligió un grupo experimental y un grupo control de grado 11°, de instituciones similares. A ambos grupos se les aplicó una prueba pretest, pero la estrategia mencionada, fue implementada solo al grupo experimental. En la investigación se tuvo en cuenta los puntajes de las pruebas Saber 11° del año 2016 y 2017, que fueron los instrumentos utilizados para comparar los resultados.

Al utilizar las herramientas estadísticas para analizar los resultados, se encontró que la estrategia no arrojó puntajes altos en Ciencias Naturales, debido a que el aumento dado, fue producto de la desviación estándar del grupo experimental, más no de la estrategia como tal. Finalmente se concluye que la estrategia aplicada, a pesar de no tener efectos significativos para mejorar los puntajes de las pruebas Saber 11°, sirvió para motivar a los estudiantes de undécimo en el aprendizaje de química, desarrollando sus competencias científicas.

Palabras Claves

Prácticas de laboratorio, Ciencias Naturales, Química, Pruebas Saber 11°, Aprendizaje Significativo

THE PRACTICES OF LABORATORY OF CHEMISTRY AND THE TESTS SABER 11°

Abstract

The present article is a study made with 11th grade students, whose main purpose was to verify if the development of chemistry laboratory practices, serve as a strategy to improve the results of the Natural Sciences area of the Saber 11th Tests.

The applied research class was of a quantitative nature. To this end, an experimental group and a control group of 11th grade, from similar institutions, were chosen. A pretest test was applied to both groups, but the aforementioned strategy was only applied to the experimental group. The research took into account the scores of the Saber 11th tests of 2016 and 2017, which were the instruments used to compare the results.

When using the statistical tools to analyze the results, it was found that the strategy did not show high scores in Natural Sciences, because the given increase was the product of the standard deviation of the experimental group, but not of the strategy as such. Finally, it is concluded that the applied strategy, in spite of not having significant effects to improve the scores of the Saber 11 ° tests, served to motivate the eleventh students in the chemistry learning, developing their scientific competences.

Keywords

Laboratory practices, Natural Sciences, Chemistry, Saber 11th tests, Significant learning

Introducción

La química es una de las áreas fundamentales de la Media Técnica (décimo y once) y es el dolor de cabeza para muchos estudiantes, porque la visualizan como una asignatura difícil de entender, porque no les gusta o les gusta pero no la comprenden; creándose así un ambiente de apatía, de bajo rendimiento académico y en algunos casos de fobia hacia la materia. Es el docente quien debe buscar la estrategia para que la química sea más fácil de asimilar y lo más importante que el estudiante aprenda no para el momento sino para la vida; que aprenda con gusto y no por obligación.

Uno de los principales problemas detectados en la institución fueron los bajos puntajes en el área de ciencias naturales de las pruebas Saber 11°, y las principales casusas detectadas se encontraron:

- Poca motivación al aprendizaje de química por parte de los estudiantes del grado 11°.
- Laboratorio de química en estado de abandono.
- Para muchos estudiantes la química es un área compleja y difícil de entender.
- No se realizaban prácticas de química como complemento a la teoría vista en clase.

Teniendo en cuenta esta problemática se buscó aplicar la estrategia de las prácticas de laboratorio, en primer lugar para determinar si en realidad esta estrategia ayudaría a mejorar los resultados de las pruebas Saber, y en segundo lugar aplicar el método científico en el desarrollo de las prácticas, con el fin de ayudar al estudiante a desarrollar competencias científicas propias de las ciencias, así como también se buscó evaluar a los estudiantes con preguntas tipo pruebas saber, para ayudarlo a familiarizar con la prueba real que se presentó en el mes de agosto del año 2017.

Para llevar a cabo esta investigación, en primer lugar se hizo una revisión sobre trabajos que ya se habían elaborado del tema, para determinar qué nuevo aporte podría surgir a partir de lo desarrollado. En segundo lugar se realizó un diagnóstico para tener una línea base, de manera que cuando finalizó la investigación se tuvo resultados claros y se

verificó la hipótesis planteada. Posteriormente se procedió a realizar la respectiva intervención de la estrategia relacionada con las prácticas de laboratorio al iniciar el calendario escolar 2017. Este proceso culminó cuando los estudiantes de grado once presentaron las pruebas Saber 11° y los resultados obtenidos fueron utilizados para comprobar o rechazar lo planteado en la hipótesis.

Fundamentación teórica

Las prácticas de Laboratorio Como Estrategias en la Enseñanza de la Química

En la enseñanza de la química una de las estrategias que se ha utilizado a través de varios años es la del desarrollo de las prácticas de laboratorio. ¿Pero, hasta qué punto estas prácticas tienen sentido en la enseñanza de la química?

Cardona (2013), realiza un trabajo de investigación titulado “Las Prácticas de Laboratorio como Estrategia Didáctica”, cuyo propósito es hacer una comparación entre las prácticas de laboratorios tradicionales o comúnmente llamados tipo receta y las prácticas de laboratorio desde un enfoque alternativo, es decir siguiendo un esquema de tipo método científico; encontrando que al aplicar la primera clase de prácticas los estudiantes no tienen sentido crítico frente a los resultados u observaciones que encuentran al realizar un experimento; mientras que al aplicar el segundo estilo de laboratorios el docente en sus guías plantea preguntas problematizadoras, lo que conlleva al estudiante a despertar su sentido crítico para dar respuestas más argumentativas frente a un fenómeno ocurrido.

Importancia de las prácticas de laboratorio en la química.

Autor: Ana Ides Castro Sánchez, Licenciada En química, Especialista en Gestión de Proyectos Informáticos.
Universidad Autónoma de Bucaramanga.
acaastro189@unab.edu.co- sediana25@hotmail.com

Para López & Tamayo (2012), las practicas de laboratorio a veces el docente las utiliza solo por complementar lo que ya les enseñó a sus estudiantes en el aula de clase y creen que al realizar una práctica tipo receta de cocina es decir desarrollando una serie de pasos o instrucciones, ya el estudiante aprendió con verdadero significado. Para los autores en mención las prácticas toman importancia en la medida que el profesor entienda que estas son para que el estudiante comprenda claramente los conceptos estudiados y además que se establezca un objetivo claro antes de desarrollar un experimento, es decir no experimentar por experimentar.

Según Rocha & Bertelle (2007), en su trabajo titulado “El rol del laboratorio en el aprendizaje de la química” quienes hacen una reflexión desde lo conceptual como de lo epistemológico acerca de lo que significa química, cómo se produce y el significado que tiene aprender desde una postura constructivista y su relación con el trabajo experimental. Por ello consideran que la práctica es fundamental en la enseñanza de las ciencias y más específicamente en la química, porque le da la oportunidad al estudiante de explorar, buscar explicaciones, hacer reflexiones, constatar ideas previas con los nuevos conocimientos que se están adquiriendo y elaborar conclusiones. “*Se aprende a hacer ciencia, haciendo ciencia*”, es decir el estudiante a través del conocimiento científico, puede solucionar problemas de carácter científico, haciendo un buen trabajo en el laboratorio.

Durango (2015), realiza una investigación sobre las prácticas de laboratorio como una estrategia didáctica alternativa para desarrollar las competencias básicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química, su trabajo básicamente es una revisión bibliográfica que sustenta la importancia del trabajo del laboratorio en la enseñanza de la

química o de las ciencias naturales, inicia refiriéndose al aprendizaje significativo (propuesto por David Ausubel) y afirma:

“Aprender significativamente es una condición que se hace necesaria cuando se pretende lograr que el estudiante adquiera habilidades que le permitan aplicar la nueva información de manera que pueda tener la capacidad de resolver situaciones de la vida cotidiana de manera razonable y con sentido crítico” (p.25)

Durango, da una caracterización de las prácticas de laboratorio, enfatizando en los estilos de enseñanza de laboratorio de química, los alcances, la efectividad y los objetivos del trabajo experimental, como procesos claves para desarrollar una buena estrategia en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la química.

Por su parte Holguín (2016) manifiesta en su trabajo de investigación que por tradición los docentes de Ciencias Naturales han utilizado las prácticas de laboratorio con el objetivo de que el estudiante aplique, valide o entienda de mejor manera un concepto visto con antelación en la clase teórica, sin conocer todos los posibles beneficios que se pueden obtener con el trabajo experimental y dice:

“La actividad experimental es mucho más que el complemento de una clase teórica y de los profesores depende el implementar estrategias que faciliten a los estudiantes la reconstrucción de conocimientos, la aplicación de sus conocimientos en un nuevo contexto, la resolución de problemas de su ambiente cotidiano utilizando procedimientos científicos y el admitir la asociación entre la teoría y la práctica” (p.41)

Autores como Marín (2011), en su investigación afirma que las prácticas de laboratorio son importantes porque el estudiante no solo escucha lo que el docente le dice en una explicación teórica y la memoriza, sino que también comprueba de manera experimental, lo que le permite fortalecer sus conocimientos, aprendiendo de una forma más significativa.

Las prácticas del laboratorio y la vida cotidiana.

Díaz (2012) en su trabajo titulado “Prácticas de laboratorio a partir de materiales de la vida cotidiana como alternativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química”, cuyo objetivo fue diseñar y aplicar un manual de prácticas de laboratorio para estudiantes de grado décimo, basa su propuesta en la enseñanza de la química a través de prácticas de laboratorio haciendo uso de materiales caseros o comunes en el medio. En su investigación de carácter cualitativo, desarrolla el proyecto en tres etapas: inicialmente hace cuestionarios de preguntas tanto cerradas como abiertas sobre temas específicos de la química de grado décimo, seguidamente diseña prácticas con recursos comunes al medio y las aplica. Finalmente hace otro cuestionario para medir el nivel de comprensión de los estudiantes respecto a los temas desarrollados en los laboratorios. Teniendo en cuenta el anterior trabajo de investigación, se analiza que tiene relación con el presente proyecto, dado que también se proponen prácticas haciendo uso de material casero o recursos del medio, puesto que por una parte es más fácil para que el estudiante construya sus nuevos conocimientos y por la otra, se le da la ventaja de realizar prácticas en otro espacio que no sea necesariamente un laboratorio de química con materiales y equipos especializados.

Por su parte Moreno & López (2008) presentan una propuesta denominada “La química en el aula: “Entre la ciencia y la magia”, en ella hablan acerca de cómo enseñar la química en la secundaria utilizando una estrategia diferente a la que propone la mayoría de docentes (en donde se utiliza como guía los textos, que por lo general los contenidos de aprendizaje están estructurados de manera rutinaria y poco atrayente para el estudiante), no obstante estos autores proponen en primer lugar que al estudiante se le motive a aprender química a partir de todos aquellos fenómenos o sucesos que ocurren en su propio entorno, que se le enseñe a indagar sobre de qué está hecho todo lo que hay a su alrededor; y en este contexto el estudiante cambiará su percepción de la química de una ciencia abstracta y compleja de entender, a una ciencia con la que está en estrecho contacto todos los días: desde pequeños cambios que se observan en la cocina por ejemplo cuando se cocina un huevo hasta el descubrir cómo se fabrican muchos de los artículos de aseo de los que diariamente utiliza en casa: *“Cuando enseñamos ciencia en un contexto alejado de nuestra realidad cotidiana, muchos estudiantes pierden interés”*.(p.9)

Otro aspecto relevante del discurso de Moreno & López (2008) es el hecho de que el estudiante debe aprender química de forma divertida y recíprocamente el docente debe enseñar de forma divertida para que sea un proceso muy dinámico entre la dos partes. Por consiguiente ellos proponen una serie de experimentos que dejan ver el aspecto mágico y curioso de la Química por lo inesperado y fantástico de los resultados de determinadas reacciones químicas. Citando un ejemplo podría ser pelar un huevo con vinagre , fabricar un indicador de pH con flores del entorno, elaborar tinta invisible, entre otros.

¿Qué son las Pruebas **Saber 11°**?

La Prueba Saber 11°, es un examen estándar que se realiza a todos los estudiantes de undécimo grado de educación Media. Esta prueba surgió en el año 1968, con el propósito de ayudar a tener un criterio de selección y admisión de estudiantes, por parte de las instituciones de educación superior y hacia los años ochenta llegó a evaluar a todos los estudiantes de grado 11° (ICFES, 2010) . Esta prueba ha tenido, cambios significativos a través del tiempo; el primero se dio en el año 2000, seguidamente en el año 2010 y el último se da en el año 2014. Estas variaciones se han realizado acorde a los lineamientos curriculares emanados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), teniendo como línea base la evaluación por competencias; es así como el ICFES plantea:

“El examen Saber 11° se ha centrado en la evaluación de competencias entendidas como un saber hacer en contexto, lo cual implica que se movilicen conocimientos y habilidades ante distintas situaciones de evaluación. Aquellas se definen en correspondencia con los Estándares Básicos de Competencias del Ministerio de Educación Nacional y los requerimientos de formación en la Educación Superior.”

De acuerdo a lo expuesto anteriormente se ratifica la importancia que tienen las pruebas Saber 11°, y son estas las que definen el proyecto de vida de un estudiante de grado once de zona rural, pues las condiciones económicas no son las mejores para acceder a una institución de educación superior y por lo tanto estos jóvenes aspiran a obtener buenos resultados.

Metodología

Teniendo en cuenta el tipo de estudio realizado, la investigación fue de tipo cuantitativa, ya que en esta se hicieron observaciones directas de manera objetiva, es decir, sin tener en cuenta los comportamientos individuales de la población con la que se trabajó, Autor: Ana Ides Castro Sánchez, Licenciada En química, Especialista en Gestión de Proyectos Informáticos. Universidad Autónoma de Bucaramanga.
acastro189@unab.edu.co- sediana25@hotmail.com

además de lo ya mencionado se recolectaron datos numéricos, se analizaron estos datos haciendo uso de herramientas estadísticas para finalmente comprobar o rechazar la hipótesis planteada (Cook & Reichardt, 1986).

Como es de saber, dentro de la investigación cuantitativa se tiene varios enfoques, en este caso se llevó a cabo la de tipo cuasi-experimental. Según afirma Bono (S.F, p. 3):*“Los diseños cuasi-experimentales, principales instrumentos de trabajo dentro del ámbito aplicado, son esquemas de investigación no aleatorios. Dado la no aleatorización, no es posible establecer de forma exacta la equivalencia inicial de los grupos, como ocurre en los diseños experimentales”*.

Por otra parte Para Monje (2011), la investigación cuasi-experimental es una forma de acercarse a los resultados de una investigación experimental en situaciones en las que no es posible el control y manipulación absoluto de las variables.

Dado a las circunstancias de la investigadora por condiciones laborales no tuvo posibilidad de elegir la muestra aleatoriamente (era docente del grupo experimental y no podía descolarizar a una muestra del grupo para trabajar con la otra parte del mismo) y por ello la población con la que realizó la investigación fue con 35 estudiantes de un único grado 11° de la Institución Educativa Conde San Germán y también se escogió un grupo control de grado 11° (único grupo de 32 estudiantes) provenientes de la Institución Educativa Eduardo Cote Lamus, estudiantes con características similares a las del grupo experimental, es decir con edades y condiciones socioculturales semejantes.

Campbell & Stanley (1995), conceptualizan la investigación cuasiexperimental como un proceso que se da cuando el investigador no puede presentar los valores de la variable independiente a voluntad y tampoco puede crear grupos experimentales por aleatorización; pero si puede diseñar instrumentos que le permitan recolectar datos para posibles análisis y conclusiones. Afirman estos autores que las investigaciones de tipo cuasi-experimental, carecen de control total que permiten realizar un auténtico experimento, como lo hacen las investigaciones propiamente experimentales: *“Pero precisamente porque se carece de control experimental total, es imprescindible que el investigador tenga un conocimiento a fondo de cuáles son las variables específicas que su diseño particular no controla.*

Autor: Ana Ides Castro Sánchez, Licenciada En química, Especialista en Gestión de Proyectos Informáticos. Universidad Autónoma de Bucaramanga.
acaastro189@unab.edu.co- sediana25@hotmail.com

Teniendo en cuenta que uno de los objetivos de la investigación fue comparar los resultados de las pruebas Saber 11° del año 2016 con los del año 2017, también se tuvo en cuenta otro grupo de comparación que para este caso fueron 24 estudiantes del grado 11° del año inmediatamente anterior es decir los egresados en el año 2016, quienes ya habían presentado las pruebas Saber 11°, y de quienes ya se tenía un resultado confiable que se utilizó como instrumento para hacer la respectiva comparación con el grupo experimental. Es de aclarar que aun siendo grupos equivalentes con relación al grado cursado y a la prueba aplicada, presentaron diferencias que permitieron afirmar que no son grupos propiamente equivalentes, es decir que no están en iguales condiciones a las del grupo experimental.

Campbell & Stanley (1995), presentaron varios diseños de investigación cuasiexperimental, uno de los más comunes es el diseño de grupo de comparación no equivalente, en donde se comparan dos grupos naturalmente formados, es decir grupos que ya están establecidos y no se han escogido como producto del azar. Por ejemplo dos grupos de un grado determinado de secundaria (sexto A y sexto B); aquí no hay grupo control y cualquiera de ellos puede funcionar como grupo de comparación y es el investigador quien decide cuál de los dos va a recibir el tratamiento experimental.

Teniendo en cuenta la pregunta de investigación formulada en el primer capítulo de este proyecto: ¿De qué manera el desarrollo de las prácticas de laboratorio de química sirve como estrategia didáctica para contribuir al mejoramiento de los resultados en el área de Ciencias Naturales de las pruebas Saber 11°, de la Institución Educativa Conde San Germán del corregimiento Pueblo Nuevo, municipio de La Esperanza Norte de Santander?; la ejecución del proyecto se desarrolló en ocho etapas que se muestran en la figura 1 y que están expuestas en el mismo orden cronológico en que fueron ejecutadas:

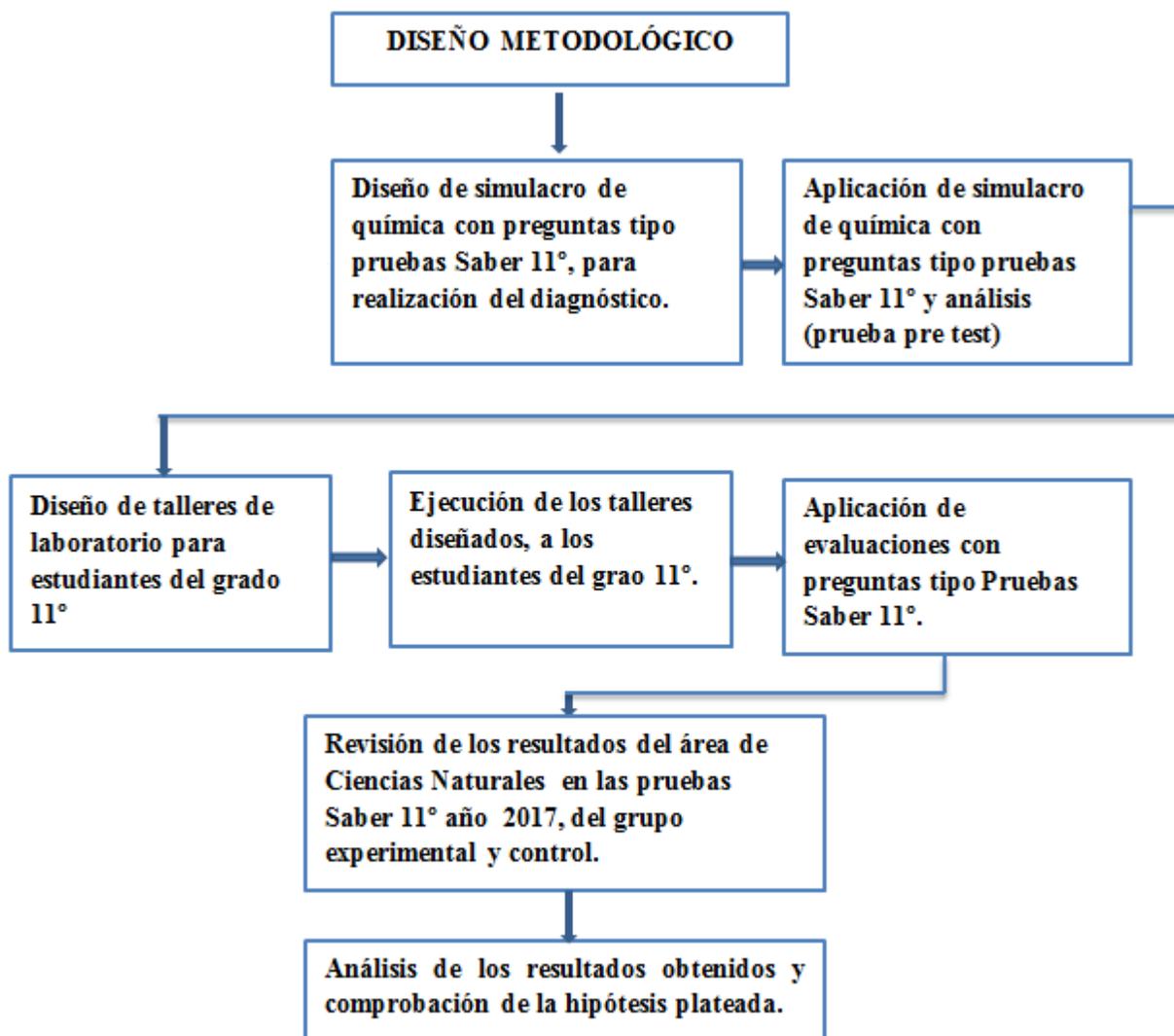


Figura 1. Etapas del diseño metodológico.

A continuación se explica cada una de las etapas que aparece en la anterior figura:

Autor: Ana Ides Castro Sánchez, Licenciada En química, Especialista en Gestión de Proyectos Informáticos.
 Universidad Autónoma de Bucaramanga.
acastro189@unab.edu.co- sediana25@hotmail.com

- **Diseño de simulacro de química (prueba pre-test) con preguntas tipo pruebas Saber 11°.** En segundo lugar se diseñó un pre test “simulacro de química” con preguntas tipo pruebas Saber 11°, en donde se involucraron temas relacionados con la parte experimental.
- **Aplicación de simulacro de química con preguntas tipo pruebas Saber 11° y análisis (prueba pre test).** Se aplicó el simulacro o prueba pre-test la pre test al grupo experimental a 33estudiantes del grado 11° de la institución Educativa Conde San Germán (el total de estudiantes que tenía el grupo experimental eran 35, pero el día de la aplicación de la prueba, solo asistieron 33).
- **Diseño de talleres de laboratorio para estudiantes del grado 11°.** Se diseñaron talleres de laboratorio para desarrollarlos con los 35 estudiantes del grado 11°. Para ello se tuvieron en cuenta tres metodologías:

Metodología 1. El docente dio a conocer el tema de la práctica específica a los equipos de trabajo previamente establecidos por autonomía de los estudiantes (a cada grupo se le asignó un experimento diferente sobre métodos de separación de mezclas) y ellos investigaron la fundamentación teórica y procedimental teniendo en cuenta el método científico; luego fueron expuestos los experimentos por cada grupo en el aula de clase. Al finalizar cada experimento se hizo la respectiva retroalimentación por parte del docente.

Metodología 2. El docente le asignó a todos los grupos de trabajo una temática general relacionada con el pH de las sustancias, más no asignó una práctica específica. Los estudiantes buscaron toda la información necesaria y cada grupo presentó su práctica en la fecha indicada.

Metodología 3. El docente dio un experimento igual para todos los estudiantes (en grupos de dos personas) relacionado con las reacciones químicas (pelar un huevo con vinagre) y ellos tenían que hacer el procedimiento en casa e ir llevando un registro diario de lo que iba sucediendo durante 15 días. Una vez cumplido el tiempo debían exponerlo en clase a sus compañeros.

Ejecución de los talleres diseñados a los estudiantes del grado 11 (grupo

experimental). Los talleres se programaron con tiempo y se dieron a conocer las

Autor: Ana Ides Castro Sánchez, Licenciada En química, Especialista en Gestión de Proyectos Informáticos.
 Universidad Autónoma de Bucaramanga.
acastro189@unab.edu.co- sediana25@hotmail.com

temáticas de cada práctica, seguidamente los grupos de trabajo investigaron y desarrollaron cada práctica en hora extraclase y si era necesario de asesorías, la docente las dio sin ningún contratiempo. Finalmente después de toda la preparación previa, se hicieron las exposiciones de las prácticas propuestas en cada taller, en los grupos de trabajo previamente establecidos.

- **Aplicación de evaluaciones con preguntas tipo Pruebas Saber 11°.** Durante el proyecto se hizo evaluaciones implementando preguntas tipo saber enfocadas en temas relacionadas con las prácticas desarrolladas.
- **Revisión de los resultados del área de Ciencias Naturales en las pruebas Saber 11° año 2017, del grupo experimental y control.** La fase final del proyecto fue la revisión y análisis de los resultados de las pruebas Saber 11° del año 2017 de los grupos experimental y control. No obstante serán dichos resultados los que determinaron la comprobación de la hipótesis planteada.

Muestra.

Según Hernández, Fernández, & Baptista (2010), es importante tener claro la elección de la muestra a estudiar y debe ir enfocada al tipo de investigación que se va a llevar a cabo. Es por ello que la muestra seleccionada corresponde a 35 estudiantes que en este caso corresponde al grupo experiemental; es decir se trata de una muestra no probabilística o dirigida en donde el procedimiento, para su elección ha sido de manera informal o por conveniencia. Para Vázquez (2001), existen técnicas de elección de muestras no probabilísticas, una de ellas es el muestreo intencional o deliberado que según la autora lo define como:

“La tesis básica que lo sustenta consiste en que el buen juicio posibilitaría escoger los integrantes de la muestra, por lo que aquí el investigador selecciona explícitamente cierto tipo de elementos o casos representativos, típicos o con posibilidades de ofrecer mayor cantidad de información. Los casos se determinan a partir de una población dada, hasta llegar a la cantidad estimada como necesaria”.(p.1)

Las siguientes tablas dan informe detallado de la muestra seleccionada para el estudio realizado.

Edades de la muestra en estudio						
Sexo.	15 años	16 años	17 años	18 años	19 años	Total
Mujeres	1	9	2	4	1	17
Nombres	1	5	7	3	1	18

Tabla 1. Cantidad de estudiantes de la muestra clasificados por sexo

Muestra de estudio	
Mujeres	Hombres
17	18
Total de la muestra	35

Tabla 2. Clasificación de estudiantes de la muestra clasificados por edad y sexo

Al observar las anteriores tablas se concluye que la muestra presentó homogeneidad en cuanto a género (48% mujeres y 51% hombres) y edad de los estudiantes; pero teniendo en cuenta el objetivo de la investigación, se establecieron como criterios fundamentales de elección de la muestra:

- Que los participantes de esta fueran alumnos del grado undécimo de la institución educativa en donde labora la investigadora.
- Que presentaran las pruebas Saber 11° en el año 2017, aun sabiendo que por ley todos los estudiantes de Colombia que cursan grado once de educación media, deben presentar estas pruebas, se establece como uno criterio de elección porque en

algunas ocasiones por circunstancias ajenas a la institución se puede dar el caso de inasistencia de los estudiantes al examen, aunque para este estudio no se presentó este inconveniente.

Análisis de Datos

Se utilizó la estadística de tipo descriptivo y de tipo inferencial, mediante el uso del software estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) V 22.

Para el análisis de los datos de los resultados según nivel de desempeño de las pruebas Saber 11°, en el área de Ciencia Naturales, describiendo para cada categoría las frecuencias y porcentajes que presentaron los grupos en cada una de ellas. Se establecieron las respectivas comparaciones entre los grupos mediante la prueba de χ^2 .

La estadística de tipo inferencial, fue utilizada para la exploración de la diferencia de las medias para el grupo experimental y el grupo control. Se hizo la construcción de intervalos de confianza y la aplicación de una prueba de hipótesis con la prueba de T que trabaja con la distribución T-student. A continuación, se definen cada uno de estos elementos:

Distribución T-student.

Utilizada para comparar la media poblacional de variables cuantitativas en dos muestras independientes cuando el tamaño de la muestra es pequeño, pero mayor a 30. Esta es una prueba paramétrica, por lo cual los valores de la variable cuantitativa deben seguir una distribución normal, por lo tanto, además de utilizar la media y la desviación estándar (Moore, 1995).

Intervalo de confianza.

Autor: Ana Ides Castro Sánchez, Licenciada En química, Especialista en Gestión de Proyectos Informáticos.
Universidad Autónoma de Bucaramanga.
acastro189@unab.edu.co- sediana25@hotmail.com

Es un intervalo que contiene los valores para el 95% de los datos de un parámetro dentro de muestra (dada una confianza del 95%), es calculado a partir de los datos de la muestra y se constituye como estimación t errores estándar (Moore, 1995).

Prueba de significancia o de hipótesis.

Herramienta analítica que tiene por objetivo valorar la fuerza de la evidencia, arrojada por los datos, en contra de la hipótesis nula. La hipótesis nula es una afirmación de “ausencia de efecto” o de “no diferencia”. Al encontrar evidencia en contra de la hipótesis nula se acepta la hipótesis alternativa, que es lo opuesto a la hipótesis nula. (Moore, 1995)

Resultados

Resultados de los talleres de prácticas de Laboratorio

Durante la intervención se desarrollaron tres talleres de laboratorio con antelación a la a las pruebas Saber 11° (mes de Agosto del año 2017). Estos talleres fueron realizados en bloques de dos horas en el aula de clase del grado 11°, con excepción de un experimento (destilación) que por seguridad y comodidad se hizo en el laboratorio. Se tuvo en cuenta en el desarrollo de estos laboratorios los pasos que se sugieren en el método científico. Se observó que la mayoría de estudiantes estuvieron motivados en la realización de estas prácticas y el 100% de los ellos (35) participaron activamente. Esto se evidenció cuando los estudiantes buscaron a la docente en horas extracurriculares para pedir asesorías (planteamiento de hipótesis, uso de algunos materiales, etc.) y también cuando presentaron la exposición de los experimentos ya que demostraron dominio y preparación de los mismos. A continuación se describe la forma como se efectuó el primer primera práctica de laboratorio, los otros se desarrollaron de manera similar a este.

Autor: Ana Ides Castro Sánchez, Licenciada En química, Especialista en Gestión de Proyectos Informáticos.
Universidad Autónoma de Bucaramanga.
acastro189@unab.edu.co- sediana25@hotmail.com

Resultados de la prueba pre-test grupo control y experimental

Para interpretar los siguientes resultados es necesario tener en cuenta la siguiente escala de valores que da el ICFES, de acuerdo al desempeño del estudiante.

Tabla 3. Escalas de puntajes y niveles de desempeño dado por el ICFES

PUNTAJE	NIVEL
0-40	Insuficiente
41-55	Mínimo
56-70	Satisfactorio
71-100.	Avanzado

Se aprecia en la tabla 3 los rangos de puntajes y el respectivo nivel de desempeño, los colores, también son un referente de desempeño, siendo el rojo el nivel insuficiente y por el contrario el verde el nivel avanzado

Ahora bien, la figura 2 muestra mediante una diagrama de cajas la distribución por cuartiles de los resultados de los dos grupos, además que contiene tres líneas de colores amarillo, naranja y verde que delimitan cada uno de los niveles propuestos por el ICFES (Insuficiente, Mínimo, Satisfactorio y Avanzado).

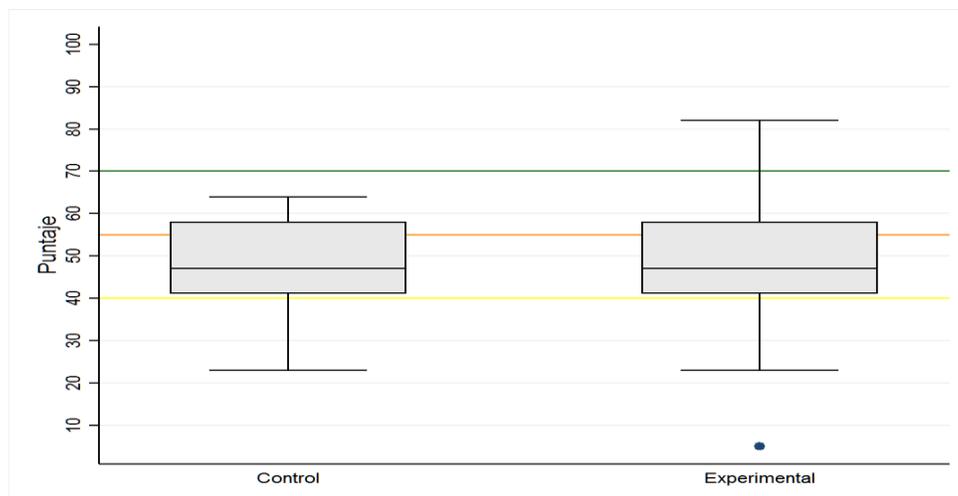


Figura 2. Comparativo de los resultados prueba pre-test de los estudiantes de los grupos experimental y control grado once participantes en el estudio.

Se observa en la figura que los resultados alcanzados por los grupos, se encuentran la mayor parte en el nivel mínimo y satisfactorio. También se puede observar un resultado atípico del grupo experimental además que se observa un poco más variabilidad de los puntajes de los estudiantes del grupo experimental.

En cuanto al desempeño grupal en esta prueba se encontró que el promedio general de los puntajes obtenidos por el grupo experimental fue de 50 puntos (IC 95%: 44 - 55), lo que ubica al grupo en un nivel mínimo según los parámetros del ICFES. Así mismo, en el grupo control obtuvo un promedio de 47 puntos con un IC95% de 43 a 51 puntos, que muestra cómo este grupo también quedó ubicado en un nivel mínimo.

Resultado de evaluación tipo ICFES del taller de laboratorio número 1

Para evaluar todo el proceso de las prácticas de laboratorio se tuvo en cuenta aspectos comportamentales, procedimentales y cognitivos: en el aspecto comportamental se evaluó la actitud, motivación, responsabilidad de los estudiantes en el trabajo en equipo, dando una valoración de 1 a 5 como está estipulado en el sistema de evaluación de la Institución Educativa Conde San Germán, estas notas fueron registradas en las planillas

de calificaciones de los estudiantes, más no son tenidas en cuenta en este documento. En el aspecto procedimental se tuvo en cuenta la presentación del experimento como tal teniendo en cuenta aspectos como dominio del tema, uso de vocabulario científico propio de las ciencias y destreza en la manipulación de materiales, equipos y reactivos. Y finalmente para evaluar el componente cognoscitivo se aplicó una evaluación escrita de 6 preguntas tipo ICFES, es decir preguntas cerradas con un enunciado y cuatro posibles opciones de respuesta y una sola de estas correcta.

En la aplicación de esta evaluación, se encontró que la mayoría de los estudiantes respondieron asertivamente a cada de las preguntas propuestas, según como se muestra en la tabla siguiente tabla:

Tabla 4. *Resultados de la evaluación tipo pruebas Saber 11° del taller 1 de laboratorio realizado al grupo experimental*

Calificación	Número de estudiantes /35	Porcentaje de estudiantes con esa calificación	Nivel de desempeño
2,5	4	11 %	Insuficiente
3,3	6	17 %	Mínimo
4,1	12	37 %	Sobresaliente
5,0	13	35 %	avanzado

Nota: estos datos fueron tomados de la planilla de calificaciones de química de los estudiantes del grado 11° (grupo experimental). Los porcentajes fueron calculados teniendo en cuenta la cantidad de estudiantes que obtuvieron cada calificación, con respecto a 35, que correspondió al total de estudiantes que presentó la evaluación.

Como se muestra en la tabla 4, los resultados favorecieron al grupo porque los mayores porcentajes están en los niveles sobresaliente y avanzado, lo que conlleva a pensar que el desarrollo de la estrategia tuvo efectos positivos en la mayoría de los estudiantes, para la comprensión del tema tratado en la práctica de laboratorio.

Resultados pruebas Saber 11° 2017 grupo control y grupo experimental

Al comparar los resultados de las Pruebas Saber 11°, según niveles de desempeño, estos fueron similares para los dos grupos, encontrando que no existen diferencias significativas entre ellos dado que valor de p fue de 0,185, (para valores $p \leq 0,05$ se considera que existen diferencias significativas entre grupos).

La distribución por cuartiles de los resultados de los dos grupos, se muestra gráficamente mediante el diagrama de cajas de la figura 3. En este mismo gráfico se incluyen las tres líneas de colores amarillo, naranja y verde, que como ya se expresó anteriormente, delimitan cada uno de los niveles propuestos por el ICFES (Insuficiente, Mínimo, Satisfactorio y Avanzado).

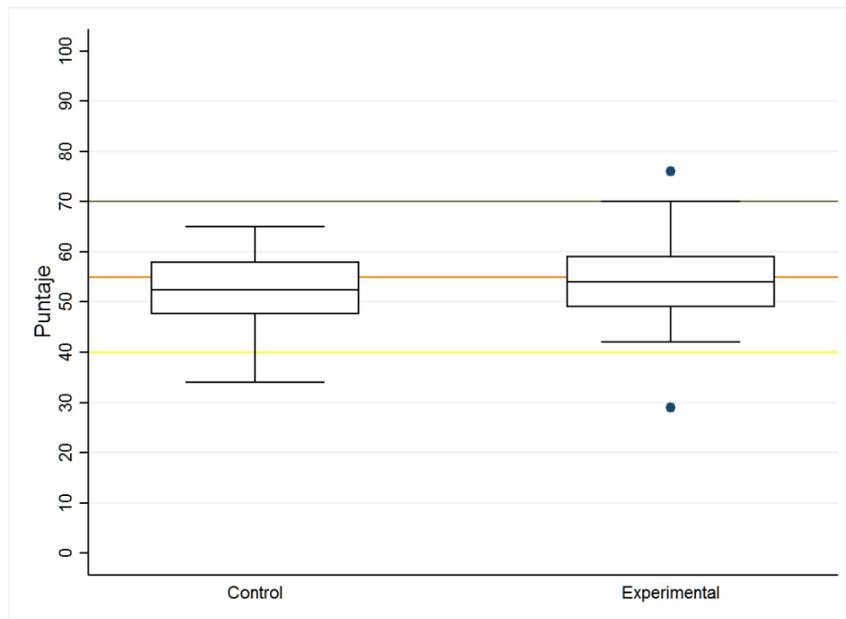


Figura 3. Comparativo de los resultados de las Pruebas Saber 11° año 2017 para los grupos experimental y control participantes en el estudio.

En la figura 3 se observa que los resultados alcanzados por el grupo control se mostraron más dispersos, con tendencia hacia el nivel mínimo e insuficiente, mientras que para el grupo experimental se encontró que casi todo el grupo estuvo en los niveles mínimo

y satisfactorio, con poca variabilidad de éstos. Adicionalmente se pudo observar dos resultados atípicos en este grupo experimental, uno para cada nivel insuficiente y avanzado.

Explorando el desempeño grupal para la prueba Saber 11° del 2017 se encontró que el promedio general para los puntajes obtenidos por el grupo experimental fue de 54 puntos (IC 95%: 51 - 57), lo que ubica al grupo, según los parámetros del ICFES, entre los niveles mínimo y satisfactorio. En tanto que para el grupo control se obtuvo un promedio de 51 puntos (IC95%: 48 a 54), por lo que este grupo quedó ubicado en un nivel mínimo.

Conclusiones

El laboratorio de Ciencias Naturales de la Institución en donde se realizó la investigación, está dotado con algunos materiales y reactivos básicos o elementales que permiten desarrollar experimentos aptos para el programa de química de la media técnica. Dicho laboratorio sirvió en primer lugar para que los estudiantes se familiarizaran con los materiales más conocidos o empleados en una práctica sencilla de laboratorio; esto fue aprenderse tanto algunos nombres de los materiales, como aprenderlos a manipular. Ello no significa, que solo se hicieron experimentos con dichos materiales, sino que también, en algunos casos se trabajó con materiales encontrados en los hogares de los estudiantes y en otros casos los mismos estudiantes elaboraron artesanalmente sus propios materiales, este aspecto se resalta porque se notó gran motivación por parte de los estudiantes, al ver que también pudieron hacer experimentos con equipos elaborados por ellos mismos.

En consecuencia a lo anterior se concluye que cuando se quiere complementar la teoría vista en una clase de química con una práctica de laboratorio, no es necesario contar con un aula que esté dotada con gran cantidad de equipos y materiales que a veces ni el docente sabe manipular; sino que de igual modo se pueden realizar experiencias con materiales que se encuentren al alcance de los estudiantes, porque en primera instancia

ayudan a comprender mejor los resultados obtenidos ya que se está manipulando sustancias
Autor: Ana Ides Castro Sánchez, Licenciada En química, Especialista en Gestión de Proyectos Informáticos.
Universidad Autónoma de Bucaramanga.
acaastro189@unab.edu.co- sediana25@hotmail.com

y materiales con los cuales el estudiante ya está familiarizado y en segunda instancia, facilitan el análisis de un fenómeno que en algunos casos ya los estudiantes lo han observado en su diario vivir, enfatizando en ellos que la química está en todos lados y que la podemos comprender más fácilmente cuando la relacionamos con lo que sucede alrededor.

En lo que concierne a este aspecto, la mayor limitante que se dio fue el poco tiempo que se tuvo para hacer la intervención, ya que solo se alcanzó a realizar tres talleres antes de que los estudiantes presentaran la prueba Saber 11°. Este número no fue suficiente como para determinar que en realidad la estrategia tuviera grandes efectos en los resultados de las pruebas, pero lo positivo de esto fue que se siguió aplicando la estrategia después de que la investigación finalizó.

El Ministerio de Educación Nacional, ha venido incentivando a los docentes, para que cambien la forma de evaluar a los estudiantes en las diferentes áreas de aprendizaje, es decir no se quieren exámenes en donde el estudiante sólo memorice o realice un procedimiento de manera mecánica: sino que él, aparte de demostrar sus conocimientos, también dé cuenta de sus procesos interpretativos y argumentativos. En este orden de ideas, se encontró que Los simulacros aplicados al inicio de la investigación, ayudaron a los estudiantes a familiarizarse con el tipo de preguntas que se hacen en una prueba Saber aplicada por el ICFES. Ahora bien, después de desarrollar una práctica de laboratorio y evaluar a los estudiantes con preguntas tipo pruebas Saber, mejoraron su proceso de aprendizaje significativo. Esto se evidenció por una parte en los resultados de las evaluaciones y por otra parte en el tiempo que demoraron respondiendo las evaluaciones (en algunas evaluaciones anteriores se observaba que los estudiantes escogían la respuesta como producto de una elección al azar, más no como un producto de análisis e interpretación, lo que requería menos tiempo para desarrollar la evaluación).

De acuerdo a lo anterior, se concluye que aplicar evaluaciones con preguntas tipo Pruebas Saber ayuda a preparar indirectamente a los estudiantes para enfrentarse a una Prueba Saber, teniendo en cuenta que es una zona rural en donde los educandos no cuentan

con recursos económicos para realizar cursos de preICFES o no tienen accesibilidad a internet para prepararse de forma virtual.

El inconveniente para realizar evaluaciones de esta naturaleza, es el encontrar preguntas que cumplan los criterios reales o que tengan la estructura adecuada de una pregunta tipo prueba Saber, además de esto, que la pregunta en cuestión, se ajuste al tema impartido en la clase; es de aclarar que no todos los docentes tienen la capacidad de construir una pregunta tipo Pruebas Saber.

Teniendo en cuenta el objetivo que plantea la verificación de la estrategia de las prácticas de laboratorio de química para el grado 11° del grupo experimental, teniendo como instrumento de comparación los resultados de los puntajes del área de ciencias naturales de las pruebas Saber 11° de los dos grupos de estudio, se concluye que las diferencias entre las medias de estos grupos no fue significativa, lo que indica que la estrategia aplicada no favoreció en un aumento de puntaje de dichos resultados, aun sabiendo que el promedio del grupo experimental fue más alto que el del grupo control, pero esto se asume que fue producto de las variaciones en los promedios de los estudiantes.

Finalmente al comparar los resultados de las pruebas Saber 11° entre los años 2016 y 2017 se encontró un pequeño incremento en el último año. En este caso no se puede asegurar que el incremento fue dado por la estrategia, ya que por un lado la diferencia fue solo de un punto, por otro lado al hacer comparación entre los dos grupos de grado 11°, se observó que la media del grupo de 2017 (grupo experimental) fue superior a la media del grupo de 2016, y su vez son más dispersos los datos del grupo 2017 con una desviación de 9,166 a comparación de la desviación perteneciente al grupo del año 2016; luego esto indica que posiblemente la diferencia en las medias que se aprecia puede ser producto de la variación existente en los datos, más no producto de una estrategia aplicada. Aunque para la institución si fue significativo en primer lugar porque es el puntaje más alto de la historia de las pruebas Saber del plantel, en segundo lugar el promedio estuvo por encima de los obtenidos por las demás instituciones del municipio (50) y por encima del puntaje obtenido en el departamento (52) y la nación (52).

Una debilidad que se dio para este caso es la dificultad de comparar dos grupos de grado 11° de diferente año (2016 y 2017), de los cuales no se tiene certeza si son grupos homogéneos o no, porque en lo que concierne al grupo correspondiente al grado 11° del año 2016, no se tiene ningún estudio en particular por parte del investigador; sólo se tuvo en cuenta el resultado obtenido en el área de Ciencias Naturales de la prueba Saber 11°, para efectos de comparación como ya se hizo alusión en los resultados.

Referencias Bibliográficas

Bono Cabré, R. (S.F.). *Diseños Cuasi-Experimentales y Longitudinales*. Recuperado el 7 de Juno de 2017, de <http://diposit.ub.edu>

Campbell , D., & Stanley , J. (1995). *Discúos experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Recuperado el 8 de Julio de 2017, de <https://sociologiaycultura.files.wordpress.com>

Cardona Buitrago, F. E. (Septiembre de 2013). *Las Pràcticas de Laboratorio Como Estrategia Didáctica*. Recuperado el 3 de Abril de 2017, de <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/6772>

Cook , & Reichardt . (1986). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación Evaluativa*. Madrid: Ediciones Morata, S. L.

Díaz Marín, C. A. (2012). *bdigital.unal.edu.co*. Recuperado el Diciembre de 2016, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/9499/1/8411005.2013.pdf>

Durango Usuga, P. A. (2015). *unal.edu.c*. Recuperado el Diciembre de 2016, de <http://www.bdigital.unal.edu.co/49497/1/43905291.2015.pdf>

Autor: Ana Ides Castro Sánchez, Licenciada En química, Especialista en Gestión de Proyectos Informáticos. Universidad Autónoma de Bucaramanga.
acastro189@unab.edu.co- sediana25@hotmail.com

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2010). *Metodología de la investigación*. Recuperado el 5 de Julio de 2017, de <https://www.esup.edu.pe>

Holguín Escudero, J. B. (2016). *Estrategia para la enseñanza de la química en el laboratorio de la IE Sol de Oriente de la ciudad de Medellín (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín)*. Recuperado el 24 de Mayo de 2017, de <https://scholar.google.com>

ICFES. (2010). *Infes Interactivo*. Recuperado el 30 de Mayo de 2017, de www.icfesinteractivo.gov.co

López Rúa, A. M., & Tamayo Alzate, Ó. E. (Junio de 2012). *redalyc.org*. Recuperado el Diciembre de 2016, de <http://www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf>

Marín Salgado, J. R. (2011). *Conceptualización De Las Competencias Científicas En Los Estudiantes De Grado Décimo*. Recuperado el 31 de Mayo de 2017, de www.bdigital.unal.edu.co/5852/1/7810016.2011.pdf

Monje Álvarez, C. (2011). *Metodología de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa, Guía Didáctica*.

Rocha, A., & Bertelle, A. (2007). *El Rol Del Laboratorio En El Aprendizaje De La Química*. Recuperado el 22 de Mayo de 2017, [ROLLABORATORIO-Bertelle.pdf](#)

Autor: Ana Ides Castro Sánchez, Licenciada En química, Especialista en Gestión de Proyectos Informáticos.
Universidad Autónoma de Bucaramanga.
acastro189@unab.edu.co- sediana25@hotmail.com