



UNIVERSIDAD NACIONAL

PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE CIENCIAS

HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN

PROGRAMA COMPLEMENTACIÓN ACADÉMICA DOCENTE



**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER
EL GRADO DE BACHILLER EN EDUCACIÓN**

**LA FORMACIÓN INVESTIGATIVA DE LOS ESTUDIANTES A
TRAVES DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN EL ÁREA DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

AUTORA: RUBI LISETH ACOSTA RUIZ DE MESONES

ASESOR: JUAN CARLOS GRANADOS BARRETO

FERREÑAFE – PERÚ

2019

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi madre eje principal en mi vida profesional; ya que con su apoyo tanto económico como moral me ha ayudado a seguir adelante y a tomar las decisiones correctas para alcanzar mi crecimiento profesional y ese ímpetu que me demuestra día a día cargado de tanto amor y estima.

Agradezco a mi padre por heredarme lo mejor que un padre puede ofrecer a un hijo “ser profesional” para poder defenderme en el futuro y poder salir adelante día con día.

ÍNDICE

	Pág.
CARÁTULA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
INTRODUCCIÓN.....	iii

Capítulo I

1.1. Planteamiento del Trabajo de Investigación.....	7
1.1.1. Pregunta de Investigación.....	8
1.1.2. Objetivos del Trabajo de Investigación.....	8

Capítulo II

2.1. Aspectos Metodológicos.....	9
2.1.1. Bases conceptuales.....	9
2.1.2. Bases Metodológicas.....	19
2.1.3. Resultados del Trabajo de Investigación.....	32
Bibliografía	33
Anexos.....	34

RESUMEN

“LA FORMACIÓN INVESTIGATIVA DE LOS ESTUDIANTES A TRAVÉS DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO EN EL ÁREA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA”

La formación investigativa de los estudiantes del nivel secundario es un tema que preocupa a muchos docentes en la actualidad, sobre todo a los docentes del área de Ciencias debido a que el estudiante está muy mecanizado en el uso de internet que en vez de involucrarlo en la investigación de sus temas en el colegio, más lo utilizan como entretenimiento en sus redes sociales; tiempo que debería de ser aprovechado para desarrollar su formación investigativa.

El trabajo científico tiene como finalidad desarrollar la formación investigativa de los estudiantes, así mismo fomenta una enseñanza activa, participativa tanto cooperativa como individualizada, donde se impulse el método científico y el espíritu crítico. De este modo favorece que el estudiante desarrolle habilidades, aprenda técnicas elementales y se familiarice con el manejo de instrumentos y aparatos del laboratorio.

Por otra parte, el enfoque que se va a dar en el trabajo científico va a depender de los objetivos particulares que queramos conseguir tras su realización.

Los estudiantes necesitan realizar el método científico, por eso el propósito de esta investigación es involucrar las prácticas de laboratorio como parte del día a día en la escuela. En los estudiantes la actividad experimental es uno de los aspectos claves en el proceso de enseñanza aprendizaje del área de Ciencia y Tecnología, ya que de esta manera también se aportara al estudiante la parte teórica, es decir al aprender la práctica ya estará aprendiendo la teoría.

Los estudiantes hoy en día no recuerdan lo que estudian porque solo se estudia la parte teórica, y se deja de lado la parte práctica en la cual al estudiante se le involucra y se la mantiene activo durante la clase. Si queremos estudiantes competentes se debe llevar a cabo la parte experimental en el área de Ciencia y Tecnología.

Por este motivo se determinó realizar este tema que está dividido en dos capítulos: el capítulo I se considera el planteamiento del trabajo de investigación, la forma como se va a trabajar, y en el capítulo II se considera las bases teóricas y conceptuales del tema de estudio, además se considera en este capítulo la metodología empleada de acuerdo al tema y los resultados obtenidos en esta investigación. En otras palabras, el fundamento teórico del tema estudiado.

Para complementar y mejorar el trabajo de investigación se ha consultado o tomado como referencia bibliográfica libros de autores y páginas web.

Con este pequeño trabajo de investigación espero dar un aporte a la práctica pedagógica docente en la mejora de los aprendizajes de los estudiantes.

INTRODUCCIÓN

La investigación es muy importante en la vida del ser humano, pues no es posible llegar a resolver problemas y tener conclusiones sin ella. Por eso en la educación y transmisión de conocimientos es fundamental que el estudiante llegue a indagar desde los inicios de su formación y es necesario que logre utilizar el laboratorio para aprender la ciencia, ya que es importante llevar a la práctica lo que nos dice la teoría.

La búsqueda de estrategias de la enseñanza aprendizaje de las ciencias de la naturaleza es una alternativa que los docentes deben seguir para que esta se vincule con las necesidades formativas del estudiante.

El estudiante no debe ser sujeto pasivo, por lo contrario, debe buscar e implementar estrategias que más se adapten a sus estudiantes, con la finalidad de mejorar la calidad de su aprendizaje.

La **Ciencia** es una actividad eminentemente práctica, además de teórica; lo cual hace que, en su enseñanza, en el laboratorio sea **un elemento indispensable**. Sin embargo, a pesar de su papel relevante para el estudio de las ciencias, en la realidad son escasas prácticas de laboratorio las que se realizan en nuestras escuelas.

El trabajo práctico científico es de suma importancia para el desarrollo de la ciencia en una sesión de aprendizaje, ya que las rutas de aprendizajes nos basan a ejemplos ya sea de la vida diaria o con la utilización de implementos de laboratorio para el estudio de la ciencia; en el cuál nosotros debemos de reforzar para lograr un óptimo aprendizaje en los estudiantes.

Es necesario también saber que el laboratorio puede ser un espacio en el cual el docente lo vea como tal para que los estudiantes que en cuyas instituciones no hubiera un laboratorio para realizar prácticas de laboratorio no se quede sin aprender los temas relacionados con el uso de laboratorio de ciencias. Es importante ser ingenioso y aprender a ver las cosas de la mejor manera; a hacer servible lo que creemos que no lo es y lograr así aprendizajes nuevos que ayuden a los estudiantes a mejorar cada día.

Tenemos que enseñar a los estudiantes que no hay cosas que se vuelvan imposibles que basta el ímpetu que le pongamos para poder cambiar las cosas.

Podemos tener un laboratorio de ciencias en cualquier lugar de nuestro territorio peruano sólo tenemos que tener labor de servicio para lograr transmitir conocimientos a los estudiantes que van aprendiendo por el camino y de esta manera lograr que los estudiantes cambien su actitud de manera positiva.

Enseñarles que el trabajo práctico estudiantil se puede realizar en un laboratorio de ciencias muy bien equipado; pero que también se puede lograr en un laboratorio de ciencias casero a nuestras posibilidades pero lo mejor de todo esto es aprender cada día más.

Este trabajo está organizado en dos capítulos:

El Capítulo I; considera el Planteamiento del Trabajo de investigación, Pregunta de investigación y los Objetivos del Trabajo de investigación.

El Capítulo II; considera los Aspectos Metodológicos, las Bases Conceptuales y los Resultados del Trabajo de Investigación.

Capítulo I

1.1. Planteamiento del Trabajo de Investigación

Las prácticas de enseñanza – aprendizaje en el laboratorio, permite en el estudiante el desarrollo de sus conocimientos a través de la implementación de los trabajos científicos, logrando la motivación permanente y el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes obteniendo así el logro de los aprendizajes esperados. También fomenta el trabajo en equipo o individualizado de manera activa y relevante.

Este trabajo es importante en la formación de los estudiantes ya que eleva su rendimiento y mejora la calidad de enseñanza en el estudio de las ciencias en todos los niveles.

Para mejorar la calidad de enseñanza aprendizaje debe implementarse una Metodología para el trabajo científico – práctico que permitan resultados positivos en los estudiantes del nivel secundario, logrando que estos disfruten del estudio de la ciencia de manera activa y disciplinada.

En la actualidad es de suma importancia que el docente enseñe el manejo de los implementos de laboratorio a sus estudiantes adolescentes para que aprendan con mayor facilidad la ciencia utilizando el laboratorio ya que es una manera dinámica y ayuda a que el estudiante se encuentre motivado durante toda la sesión de aprendizaje, permitiendo que el aprendizaje sea significativo.

En el Perú se ha hecho estudios, por eso es que la educación ha dado un cambio total en la manera que se ha ido enseñando, por eso ahora ponen a nuestra disposición las rutas de aprendizaje, y el Currículo Nacional actualizado, documentos que nos evidencian que la ciencia se aprende mejor utilizando los llamados “experimentos”, por que como su mismo nombre lo dice el estudiante va a experimentar lo que la teoría nos dice en una práctica de laboratorio.

Aunque ya se ha establecido que la enseñanza en el laboratorio es óptima para los estudiantes, entonces es necesario poner empeño en la utilización del laboratorio de ciencias y así lograr buen desempeño de los estudiantes y así incentivarles el gusto por la ciencia.

La enseñanza en el área de ciencias está muy focalizada en el uso de las Tic, cuando es de suma importancia que en el área de Ciencia y Tecnología debe de desarrollarse el trabajo práctico; para mejorar de manera óptima y satisfactoria los conocimientos de los estudiantes del nivel secundario.

1.1.1. Pregunta de Investigación:

¿Por qué es importante la formación investigativa de los estudiantes utilizando las prácticas de laboratorio en el área de Ciencia y Tecnología?

1.1.2. Objetivos del trabajo de investigación

- Analizar las bases teóricas científicas de la investigación en el área de Ciencia y Tecnología.
- Promover el uso de las estrategias investigativas en los docentes para la formación investigativa de los estudiantes.
- Valora la importancia del uso de las prácticas de laboratorio porque ayuda a mejorar los aprendizajes a los estudiantes.

Capítulo II

1.2. Aspectos Metodológicos:

1.2.1. Bases Conceptuales:

Aprendizaje por descubrimiento

La concepción de aprendizaje por descubrimiento, fue principalmente por Jerome Bruner en su libro “E proceso de la Educación”, publicado en 1963. En este libro, Bruner parte de la premisa de que la actividad intelectual es la misma en la frontera de la ciencia que en el aula de tercer grado, y sostiene que el descubrimiento es la correlación entre las estructuras de la disciplina o de un fenómeno exterior al sujeto y las estructuras intelectuales de éste. Este psicólogo, de orientación cognoscitivista, consideraba, en este trabajo, que los fundamentos de cualquier materia pueden enseñarse a cualquier persona de cualquier edad en alguna forma, y que el niño puede captar, desde las primeras etapas de desarrollo, las ideas básicas de la ciencia. En el proceso de la educación, el autor sostiene que la formación científica tiene una relación estrecha con la transmisión de la estructura de la disciplina científica que se pretende enseñar, lo cual permite hacer transferencia de los principios y actitudes científicas (que son parte de las ideas básicas) a nuevas situaciones. Se entiende que la estructura se forma a partir de las relaciones que se establecen entre los fenómenos, y se plantea que para captar la estructura de un tema es necesario comprender las relaciones entre sus partes y la forma como se vincula con otros temas afines. El aprendizaje de la estructura pasa por la intuición de las ideas básicas de la disciplina, mismas que posteriormente pueden formalizadas y manipuladas. Estas ideas básicas son tan sencillas como poderosas, por lo que el plan de estudios debe plantear los conceptos importantes de cada disciplina lo antes posible y elaborarse en el espiral alrededor de estos temas y principios. Por intuición, Bruner entiende la capacidad de producir

conjeturas, hipótesis, formulaciones plausibles y conclusiones provisionales; y para desarrollarla hay que enfrentar a los alumnos a la realización de actividades en las que se pueda encontrar incongruencias entre lo que piensan y lo que observan. Los alumnos pueden resolver estas incongruencias “descubriendo” un nuevo concepto, mismo que puede coincidir con las “ideas básicas de la ciencia”. Bruner ponía énfasis en el proceso de descubrimiento como objetivo de la enseñanza mucho más importante que el aprendizaje de respuestas “correctas”. Para él, la calificación y el hincapié en las respuestas “correctas” inhiben el pensamiento intuitivo y la actividad intelectual creativa de los alumnos. Sugiere así, la conciencia de aceptar una gama de respuestas alternativas frente a las expectativas de una sola opción que limitan el desarrollo intelectual del educando. “El desarrollo intelectual se caracteriza por la reciente capacidad para considerar varias alternativas simultáneamente, por la creciente independencia de la reacción respecto a la naturaleza inmediata del estímulo, ... El desarrollo intelectual entraña una creciente capacidad para explicarse” explicar a; demás mediante palabras o símbolos lo que uno ha hecho o va a hacer,... El desarrollo intelectual depende de una relación sistemática y contingente entre “el profesor y el alumno”. En el proceso de aplicación práctica de esta tesis, existió mucha ambigüedad, particular cuando se pasaba de la teoría a la elaboración de materiales didácticos, algunos materiales utilizaron el “aprendizaje por descubrimiento” como un método de instrucción frente al método “tradicional”, “expositivo” o “guiado” otros, lo utilizaron como un objetivo de la enseñanza: “aprender a descubrir”, confrontándolo con la enseñanza de contenidos y de la estructura de la materia. Se planteó también como el cambio interno que debe de ser promovido en el alumno, en vez de impulsar sólo el aprendizaje de conductas que se adquieren en proceso guiado desde el exterior, como sostienen los conductistas. En la práctica, el objetivo fundamental de

la enseñanza de la ciencia dentro de la corriente de “aprendizaje por descubrimiento”, ha sido el de la enseñanza del “método científico” a partir del desarrollo de actividades experimentales dirigidas a que los alumnos descubran, la manera autónoma e inductiva, los conceptos científicos. Esta posición, que modificaba los planteamientos de Bruner, pretendió superar la enseñanza tradicional centrada en la transmisión verbal de los contenidos científicos por parte del maestro. Desde el inicio de la puesta de la nueva currícula se encontró, en diversos trabajos de seguimiento y evaluación, que estos tenían un efecto muy pobre sobre el trabajo escolar, esto era aún más evidente cuando se analizaban estos resultados a la luz de las expectativas que se habían creado. Surgió así, la necesidad de estudiar detenidamente tanto los planteamientos teóricos como la forma de implementarlos y las concepciones en las que se apoyaban. Las primeras revisiones surgieron modificaciones en la forma de presentación y en la selección de los contenidos que se iban a enseñar, siguiendo la idea de que las propuestas didácticas fueran capaces de atraer el interés del educando. A partir de estas revisiones, se produjeron currícula alrededor de “núcleos de interés” de los alumnos. Se generalizó una corriente, que tuvo una presencia importante en que los años setentas, que destacaba la necesidad de que el material elaborado tuviera un enfoque interdisciplinario tarde, en los años ochenta, también adquirieron cierta importancia las propuestas que se organizaban el contenido torno a los problemas que surgen de la relación entre la ciencia y la sociedad.

Sin embargo, se encontró que estas diferencias en la estructura, en el lenguaje y en la forma de presentación del contenido no producían cambios sustanciales en el trabajo escolar ni tampoco lograban, como era uno de sus objetivos, desarrollar actitudes más positivas de los estudiantes hacia la ciencia. La elaboración de material didáctico para los maestros, las modificaciones en la redacción de

los objetivos educativos, el desarrollo de diversos proyectos de capacitación para los maestros y utilización de nuevos medios técnicos para presentar el material (videos, folletos, equipos de experimentación y más recientemente las computadoras) tampoco parecían producir resultados significativamente distintos entre los proyectos de “aprendizaje por descubrimiento” y los enseñanza expositiva o de aprendizaje guiado. Se empezó a pensar que era falsa polaridad la que se había presentado entre el “aprendizaje por descubrimiento” y el “aprendizaje guiado”, característico de las concepciones conductivas. El trabajo de Yager y Penich, producto de una revisión de gran magnitud realizada en 1977 en EU, sintetiza las conclusiones de una evaluación nacional encargada por la National Science Foundation. Entre los resultados más interesantes de este trabajo se encuentran los siguientes: 90 % de los maestros de ciencias naturales utilizan un libro de texto el 90 % del tiempo. La exposición del maestro, la lectura del libro y la recitación posterior por parte de los alumnos siguen siendo las formas fundamentales de instrucción. Las actividades experimentales se limitan a ejercicios y práctica de verificación de la información dada por el libro de texto o por el maestro. Se sigue evaluando repetición de contenidos, vocabulario, definiciones, fórmulas, leyes. Etc. La ciencia en la escuela no retoma las ideas ni la experiencia extraescolar de los alumnos. La enseñanza de la ciencia no tiene incidencia sobre lo que los alumnos piensan ni sobre lo que hacen.

Estas apreciaciones coinciden con las de Ausubel quien afirma que “como los términos laboratorio y método científico se volvieron sacrosantos, los estudiantes fueron obligados a remedar los aspectos exteriores, conspicuos e inherentemente triviales del método científico. En la realidad con este procedimiento poco de la materia y menos aún del método científico”.

En otros países se obtuvieron conclusiones semejantes, por lo que a finales de los años setenta ya se hablaba del “fracaso” del

movimiento renovador , mismo que no logró impulsar una formación científica, donde los alumnos desarrollaran actitudes científicas y pusieran en práctica el “método científico”.

La crítica al empirismo al tratar de explicarse las razones de lo que se llamó el “fracaso” de las innovaciones en la enseñanza de las ciencias naturales, se generalizó gradualmente la conciencia de que existían problemas que no estaban siendo considerados. Desde la sociología, se cuestionó la pretensión de que la modificación de uno solo de los múltiples factores que intervienen en el proceso educativo, como es, en este caso, el material didáctico, pudiera producir cambios en una dirección predefinida, sin tomar en cuenta las resistencias del propio sistema y la tendencia a la reproducción de las prácticas dominantes. Estudios sobre las concepciones de los estudiantes, mostraban que a pesar de su paso por la escuela e incluso hasta después de una formación científica de nivel superior, los alumnos mantenían concepciones sobre los fenómenos físicos distintas a las que manejaban escolarmente. Esto fue convenciendo a los especialistas en enseñanza de la ciencia de la necesidad de una revisión a fondo de los planteamientos educativos sustentados en años anteriores. Paralelamente, se empezó a cuestionar el enfoque epistemológico empirista en el que se apoyaban las propuestas de “aprendizaje por descubrimiento”, para explicar por qué no era posible que estos proyectos operaran como se proponía. Sin entrar a fondo en el debate contra el empirismo, plantearé a continuación algunos de los postulados básicos de esta han sido debatidos, en primer lugar, se puso en cuestión el mito del científicismo que planteaba la superioridad del conocimiento científico sobre otras formas de conocimiento. Hoy existe un debate en este aspecto, encontrándose incluso posiciones extremas que sostienen el relativismo de teorías científicas alternativas, argumentando que las teorías se validan dentro de sus propios marcos de referencia (paradigmas) y que los distintos paradigmas

son inconmensurables, de modo que no puede probarse que uno sea superior a otro. Para el empirismo, la superioridad del conocimiento científico se basa en la supuesta objetividad de la observación. Según esta corriente, la observación neutral y objetiva y la invariabilidad de los significados de un observable son el origen del conocimiento y aportan la evidencia que permite refutar o validar una teoría. Así, la observación de un fenómeno o los resultados de un experimento conducen a una conclusión única. Este hecho haría posible el descubrimiento autónomo e inductivo de los conceptos científicos en el proceso educativo. La ciencia, desde una postura empirista, es el producto de la acumulación de respuestas “verdaderas” que se derivan de la aplicación del “método científico” y que, por asociación, van formando ideas y teorías donde se articulan conceptos cada vez más complejos y abstractos. Estos planeamientos tienen fuertes consecuencias en la enseñanza de las ciencias naturales, al conducir a la consideración de que la realización de los experimentos puede llevar a los alumnos, independientemente de su edad, de su experiencia y de su ambiente social y cultural, a una conclusión, y que ésta debe coincidir con la que actualmente sostiene la ciencia. De aquí la validez de que se da al trabajo individual y a la posibilidad de que el alumno descubra, de manera autónoma, los conceptos y las ideas científicas. En contra del supuesto de la objetividad de la observación, actualmente se considera que a “la teoría, hipótesis, marco de referencia y conocimientos previos que sostiene un investigador influyen fuertemente sobre lo que observa”. Se ha encontrado que esto también ocurre, de manera muy evidente, con los alumnos. También se ha visto que existe un conjunto de teorías que son compatibles con una evidencia concreta, y se reconoce que dentro de una teoría se hacen adecuaciones y ajustes para explicar los contraejemplos sin que se requiera desecharla, más que en el caso de que ésta ya no sea capaz de mantener la coherencia interna ni de explicar un

conjunto de fenómenos, cuando concepciones alternativas son capaces de hacerlo de manera más adecuada. Por eso se cae en el experimentalismo cuando se asume que la experiencia verifica o refuta de manera contundente una hipótesis, y cuando se plantea que la “evidencia” modifica directa e inmediatamente las ideas, conceptos y teorías que sostienen a la hipótesis, sin tomar en cuenta que generalmente no se “ve” esa evidencia y que, cuando ésta se percibe, suelen ponerse en juego una serie de recursos de argumentación para sostener las ideas y teorías a pesar de la evidencia en contra. El empirismo olvida el papel central que juega en la ciencia la elaboración de hipótesis diversas sobre un fenómeno, así como la importancia que tiene el pensamiento divergente en el trabajo científico. Además, no toma en cuenta el carácter social y dirigido (por los paradigmas dominantes) que ha tenido la construcción del conocimiento científico en la historia. La luz de la filosofía, la sociología y la historia de la ciencia, en la actualidad se reconoce que más que un proceso progresivo, acumulativo y lineal, la historia de la construcción científica está llena de equívocos, de problemas, de explicaciones alternativas y contrapuestas sobre un mismo fenómeno, así como de rupturas conceptuales que cuestionan las explicaciones previas que se tenían. Ciertos filósofos de la ciencia, como Feyrabend, sostienen que el “método científico” apoyado en principios firmes e invariables también es un mito. A la luz de la historia de la ciencia.

“Encontramos que no existe ni una simple regla, por más plausible y firmemente apoyada que esté en la epistemología, que no sea violada en un momento u otro. Se vuelve evidente que tales violaciones no sean eventos accidentales, por el contrario son necesarios para el progreso”. El trabajo de Kuhn, la estructura de las revoluciones científicas, hace ver que la ciencia se desarrolla en el marco de grandes paradigmas que marcan las teorías y concepciones que son aceptadas en un cierto momento por la

comunidad científica, las preguntas y los problemas que se considera válido investigar, la interpretación que se hace de los hechos, e incluso las reglas y los criterios que se utilizan en los juicios y razonamientos. Kuhn plantea que con el cambio de paradigma se realizan verdaderas revoluciones en donde se transforma la interpretación de la realidad.

Hacia una nueva propuesta de enseñanza de la ciencia: el constructivismo, la inoperancia de los modelos de “aprendizaje por descubrimiento” y las críticas al empirismo condujeron, en los años ochenta, independientemente de algunos intentos por volver al modelo de transmisión/asimilación de conocimientos ya elaborados, a la emergencia de un nuevo paradigma para la enseñanza de las ciencias naturales sustentando en una concepción constructivista del aprendizaje. Si bien ya desde los años setenta existían varios modelos de currícula de ciencias naturales con una orientación constructivista, solo durante los últimos años empezó a hacerse dominante esta concepción en los proyectos de desarrollo y de investigación en enseñanza de las ciencias naturales. La relevancia que esta adquiriendo el enfoque constructivista, no implica que hayan desaparecido las tendencias empiristas, estas siguen teniendo importancia, por ejemplo en las propuestas impulsadas por ciertos sectores de las autoridades educativas ubicadas dentro de la línea de la “tecnología educativa”. Una idea básica del constructivismo, que desarrolló originalmente Jean Piaget en sus trabajos sobre epistemología genética, consiste en concebir que a todos los niveles de desarrollo existen dos instrumentos; para la adquisición de conocimientos: la asimilación de los objetos o eventos a los esquemas o estructuras anteriores del sujeto; la acomodación de estos esquemas o estructuras en función del objeto que se habrá de asimilar. La naturaleza asimiladora, y no simplemente registradora, del conocimiento hace que el desarrollo cognitivo sea un proceso interactivo y constructivo. Interactivo porque involucra la

relación del sujeto (y esquemas de asimilación) con el objeto (y sus propiedades). El carácter constructivo del conocimiento se refiere tanto al sujeto como al objeto, pues ambos están en un proceso de permanente construcción y, en consecuencia, el conocimiento siempre es relativo a un momento de este proceso y es producto de la interacción entre el sujeto y el objeto. Desde el constructivismo, el aprendizaje escolar no puede concebirse como la recepción pasiva de conocimientos, sino como un proceso activo de elaboración de los mismos. Los esquemas de asimilación involucran a acción que aparece como origen de todo conocimiento. La acción, en este caso, se refiere tanto a la manipulación de materiales como a las acciones sociales o a las acciones internalizadas. La acción involucra: a) una transformación física o conceptual del objeto; b) una transformación del sujeto, que consiste en una ampliación del dominio de aplicación de sus esquemas cognitivos o en una modificación de dichos esquemas. La psicología genética también cuestiona la pretendida objetividad de la observación: “La asimilación de los estímulos es siempre más o menos deformante, según los sistemas de asimilación (las estructuras cognitivas) implicados en el proceso, lo que provoca interpretaciones a menudo no univocas de un mismo observable, así como la tendencia a deformar los datos de la experiencia”. De esta manera, los errores no pueden entenderse como algo que es posible evitar, sino como etapas necesarias del proceso de construcción del conocimiento. Además, los sujetos a cualquier edad elaboran representaciones, hipótesis y teorías sobre los fenómenos con los que interactúan; a partir de estas concepciones, observan e interpretan la realidad. Las opiniones divergentes de los alumnos, pueden corresponder a los esquemas alternativos que han construido, y estos pueden diferir esencialmente de los que sostiene actualmente la ciencia. En ocasiones, se encuentra cierta relación entre estos esquemas alternativos y las concepciones que han existido en la historia del

conocimiento científico. En la ciencia, en particular en la física, los niños elaboran modelos sobre su medio ambiente físico. Como plantea G. Bachelard y se corrobora en las investigaciones de Karmiloff e Inhelder, estos modelos pueden constituir un obstáculo epistemológico para acceder al conocimiento científico. En la transición de un estado de espíritu precientífico a un estado de espíritu científico, para Bachelard, se modifica de aprehender la realidad. En consecuencia, se cuestiona la posición de Drilner acerca que los niños pueden intuir las ideas básicas de la ciencia. Así mismo, se refuerza la importancia de que el trabajo escolar analice y parta de las concepciones de los alumnos y tome en cuenta su pensamiento divergente, para desarrollar dichas concepciones, pero si pretender que este proceso puede llevar, en todos los casos, hasta las ideas, conceptos y teorías que actualmente sostiene la ciencia. La línea de investigación más desarrollada en la didáctica de la ciencia en los últimos años es el estudio de las preconcepciones y nociones intuitivas de los alumnos sobre el mundo físico, en todos los niveles de la educación, así como el estudio de su proceso “natural” de desarrollo. Se han efectuado también trabajos sobre las conductas espontáneas de experimentación de los niños y sobre las teorías y los marcos atractivos de referencia de los que parten los alumnos. Se han podido ratificar, desde distintas perspectivas de investigación, algunos de los descubrimientos de la psicología genética, y se ha llegado a un cierto consenso sobre los siguientes aspectos: Los alumnos construyen su propia representación del mundo físico y elaboran hipótesis y teorías sobre los fenómenos que observan. Estas ideas o coinciden y a veces incluso entran en contradicción con la interpretación que tiene la ciencia. Estas concepciones están dotadas de cierta coherencia interna. Son comunes a estudiantes de diferentes medios y edades. Presentan semejanza con concepciones que estuvieron vigentes en la historia del pensamiento. Presentan mucha resistencia a ser modificadas

con la enseñanza habitual. Para tratar de superar estas dificultades, se han desarrollado algunos modelos alternativos, dentro de la concepción constructivista, para la enseñanza de la ciencia, sobre todo en el nivel medio y superior.

Práctica estudiantil:

La realización de la práctica estudiantil permite aumentar la motivación y la comprensión respecto de los conceptos y procedimientos científicos. Esta organización permite la posibilidad de relacionarse continuamente entre ellos, y con el docente y para que esto funcione adecuadamente, es aconsejable conocer bien su planteamiento, y mediante el uso de la imaginación y de este conocimiento, intentar sacar partido de la práctica estudiantil en la mayoría de los casos así haya deficiente dotación de material de laboratorio con la que contamos.

La práctica estudiantil permite comprobar experimentalmente hechos y leyes científicas presentadas previamente por el docente, y esto hace que el estudiante realmente lo aprenda y es más que no lo llegue a olvidar y prevalecerá así pasen los años.

1.2.2. Bases Metodológicas:

Los métodos de investigación, representan un nivel en el proceso de investigación cuyo contenido procede fundamentalmente de la experiencia, el cual es sometido a cierta elaboración racional y expresado en un lenguaje determinado.

Método de la observación Científica

La observación científica como método consiste en la percepción directa del objeto de investigación. La observación investigada es el instrumento universal del científico. La observación permite conocer la realidad mediante la percepción directa de los objetos y fenómenos.

La observación, como procedimiento, puede utilizarse en distintos momentos de una investigación más compleja: en su etapa inicial se usa en el diagnóstico del problema a investigar y es de gran utilidad en el diseño de la investigación.

En el transcurso de la investigación puede convertirse en procedimiento propio del método utilizado en la comprobación de la hipótesis. Al finalizar la investigación a observación puede llegar a preceder las tendencias y desarrollo de los fenómenos, de un orden mayor de generalización.

La observación científica presenta las siguientes cualidades, que lo diferencian de la observación espontánea y casual.

- La observación científica es consciente; y se orienta hacia un objetivo o fin determinado. El observador debe tener un conocimiento cabal del proceso, fenómeno u objeto a observar, para que sea capaz, dentro del conjunto de características de este, seleccionar aquellos aspectos que son susceptibles a ser observados y que contribuyen a la demostración de la hipótesis.
- LA observación científica debe ser cuidadosamente planificada donde se tiene en cuenta además de los objetivos, el objeto y sujeto de la observación, los medios con que se realiza y las condiciones o contexto natural o artificial donde se produce el fenómeno, así como las propiedades y cualidades del objeto a observar.
- La observación científica debe ser objetiva: ella debe estar despojada lo más posible de todo elemento de subjetividad, evitando que sus juicios valorativos puedan verse reflejados en la información registrada. Para esto hay que garantizar:
 - a. Mediante la observación se recoge la información de cada uno de los conceptos o variables definidas en la hipótesis de trabajo, en el modelo. Cuando esto se cumple decimos que existe validez en la observación.

- b. El documento guía de la observación debe ser lo suficientemente preciso y claro para garantizar que diferentes observadores al aplicar este, en un momento dado, lo entiendan y apliquen de la misma manera. Cuando este requisito se cumple decimos que la observación es confiable.

Importancia de la observación

Históricamente la observación fue el primer método científico empleado, durante mucho tiempo constituyó el modo básico de obtención de la información científica. La observación, como método científico, nos permite obtener conocimiento acerca del comportamiento del objeto de investigación tal y como este se da en la realidad, es una manera de acceder a la información directa e inmediata sobre el proceso, fenómeno u objeto que está siendo investigado.

La observación estimula la curiosidad, impulsa el desarrollo de nuevos hechos que pueden tener interés científico, provoca el planteamiento de problemas y de la hipótesis correspondiente.

La observación puede utilizarse en compañía de otros procedimientos o técnicas (la entrevista, el cuestionario, etc.), lo cual permite una comparación de los resultados obtenidos por diferentes vías, que se complementan y permiten alcanzar una mayor precisión en la información recogida.

La observación como método científico hace posible investigar el fenómeno directamente, en su manifestación más extrema en su desarrollo, sin que llegue a la esencia del mismo, a sus causas, de ahí que, en la práctica, junto con la observación, se trabaje sistemáticamente con otros métodos o procedimientos como son: la medición y el experimento. Por supuesto, para llegar a la esencia profunda del objeto se hace necesario el uso de métodos teóricos.

Tanto en las ciencias sociales, naturales y técnicas la observación, como método científico, puede aplicarse de diferentes formas:

- Observación simple: se realiza con cierta espontaneidad, por una persona de calificación adecuada para la misma y esta debe ejecutarse, de forma consciente y desprejuiciada.
- Observación sistemática: requiere de un control adecuado que garantice la mayor objetividad, realizándose la observación de forma reiterada y por diferentes observadores, inclusive para garantizar la uniformidad de los resultados de este.
- Observación participativa: en ella el observador forma parte del grupo observado y participa en él durante el tiempo que dure la observación.
- Observación no participante: el investigador realiza la observación desde fuera, no forma parte del grupo investigado.
- Observación abierta: donde los sujetos y objetos de la investigación, conocen que van a ser observados. Cuando se utiliza este tipo de observación se analiza previamente si el hecho de que los observados conozcan previamente que su conducta es observada, esto puede afectar los resultados de la observación. En caso positivo es necesario realizar la observación encubierta, cerrada o secreta.
- Observación encubierta: las personas que son objeto de la investigación no lo saben. El observador está oculto, se auxilia con medios técnicos los que en la mayoría de los casos no son de fácil obtención. Esta investigación es más objetiva.
- Organización de la observación: está determinada por muchos factores como pueden ser; tipo de objeto sobre el cual se investiga, características personales del observador, métodos, procedimientos y técnicas que se requiere para la observación, de las propiedades y cualidades del objeto a observar, medios con que se cuenta para la observación y otros.

Una vez tenido en cuenta todos estos factores, se elabora un plan de observación donde se precisa: objeto, magnitudes y variables a observar, tiempo de duración de la observación y el resultado esperado. A partir de esto se elabora un programa de observación, determinado por las interrogantes que tienen que esclarecerse mediante la misma.

El método experimental

El experimento dentro de los métodos empíricos resulta el más complejo y eficaz; este surge como resultado del desarrollo de la técnica y del conocimiento humano, como consecuencia del esfuerzo que realiza el hombre por penetrar en lo desconocido a través de su actividad transformadora.

El experimento es el método empírico de estudio de un objeto, en el cual el investigador crea las condiciones necesarias o adecua las existentes para el esclarecimiento de las propiedades y relaciones del objeto, que son de utilidad en la investigación.

El experimento es la actividad que realiza el investigador donde:

- Aísla el objeto y las propiedades que estudia la influencia de otros factores no esenciales que puedan enmascarar la esencia del mismo en opinión del investigador.
- Reproduce el objeto de estudio en condiciones controladas.
- Modifica las condiciones bajo las cuales tiene lugar el proceso o fenómeno de forma planificada.

El objetivo del experimento puede ser: esclarecer determinadas leyes, relaciones o detectar en el objeto una determinada propiedad; para verificar una hipótesis, una teoría, un modelo. Un mismo experimento puede llevarse a cabo con variados fines.

El experimento siempre está indisolublemente unido a la teoría. En la teoría el problema se formula esencialmente como un problema teórico, un problema se refiere al objeto idealizado de la teoría y que se experimenta

para comprobaren un plano dialéctico, los conceptos teóricos pertenecientes a la teoría.

Las condiciones que rodea el objeto son aquellas condiciones naturales o artificiales creadas por el investigador bajo el cual se realiza el experimento con los medios e instrumentos adecuados para la misma.

El hecho de que en el experimento el investigador provoca el proceso o fenómeno que desea abordar, hace que el método experimental presente toda una serie de ventajas sobre los restantes métodos empíricos, estas son:

- Separación y aislamiento de las propiedades en las cuales presta atención para su estudio, del medio que pueda ejercer influencia sobre ellas.
- Posibilidad de estudio del proceso o fenómeno en condiciones variadas.
- Reproducir el experimento.

La experimentación en el proceso de la investigación científica crea la posibilidad de estudiar exhaustivamente los nexos o relaciones entre determinados aspectos de la necesidad de dicho fenómeno.

Las diversas clases de métodos de investigación

Podemos establecer dos grandes clases de métodos de investigación: los métodos lógicos y los empíricos.

Los primeros son todos aquellos que se basan en la utilización del pensamiento en sus funciones de deducción, análisis y síntesis, mientras que los métodos empíricos, se aproximan al conocimiento directo y el uso de la experiencia, entre ellos encontramos la observación y al experimentación.

Método lógico deductivo

Mediante ella se aplican los principios descubiertos a casos particulares, a partir de un enlace de juicios. El papel de la deducción en la investigación es doble:

- a. Primero consiste en encontrar principios desconocidos, a partir de los conocidos. Una ley o principio puede reducirse a otra más general que la incluya. Si un cuerpo cae decimos que pesa porque es un caso particular de la gravitación
- b. También sirve para descubrir consecuencias desconocidas de principios conocidos. Si sabemos que la fórmula de la velocidad es ($v=e/t$), podremos calcular la velocidad de un avión. La matemática es la ciencia deductiva por excelencia; parte de axiomas y definiciones.

Método hipotético – deductivo

Un investigador propone una hipótesis como consecuencia de sus inferencias del conjunto de datos empíricos o de principios y leyes más generales. En el primer caso arriba a la hipótesis mediante procedimientos inductivos y en segundo caso mediante procedimientos deductivos. Es la vía primera de inferencias lógico deductivas para arribar a conclusiones particulares a partir de la hipótesis y que después se puedan comprobar experimentalmente.

Método lógico inductivo

Es el razonamiento que, partiendo de casos particularmente, se eleva a conocimientos generales. Este método permite la formación de hipótesis, investigación de leyes científicas, y las demostraciones. La inducción puede ser completa o incompleta.

Inducción completa. La conclusión es sacada del estudio de todos los elementos que forman el objeto de investigación, es decir que solo es posible si conocemos con exactitud el número de elementos que forman el objeto de estudio y además, cuando sabemos que el conocimiento

generalizado pertenece a cada uno de los elementos del objeto de investigación.

Las llamadas demostraciones complejas son formas de razonamiento inductivo, solo que en ellas se toman muestras que poco a poco se van articulando hasta lograr el estudio por inducción completa. Ejemplo: “Al estudiar el rendimiento académico de los estudiantes del curso de tercero, estudiamos los resultados de todos los estudiantes del curso, dado que el objeto de estudio es relativamente pequeño, 25 alumnos. Concluimos que el rendimiento promedio es bueno. Tal conclusión es posible mediante el análisis de todos y cada uno de los miembros del curso”.

Inducción incompleta. Los elementos del objeto de investigación no pueden ser numerados y estudiados en su totalidad, obligando al sujeto de investigación a recurrir a tomar una muestra representativa, que permita hacer generalizaciones.

Ejemplo: “Los gustos de los jóvenes colombianos en relación con la música”.

El método de inducción incompleta puede ser de dos clases:

- a. *Método de inducción por simple enumeración o conclusión probable.* Es un método utilizado en objetos de investigación cuyos elementos son muy grandes o infinitos. Se refiere una conclusión universal observando que un mismo carácter se repite en una serie de elementos homogéneos, pertenecientes al objeto de investigación. Sin que se presente ningún caso que entre contradicción o niegue el carácter común observado.

La mayor o menor probabilidad en la aplicación del método, radica en el número de casos que se analicen, por tanto sus conclusiones no pueden ser tomadas como demostraciones de algo, sino como posibilidades de veracidad. Basta con que

aparezca un solo caso que niegue la conclusión para que esta refutada como falsa.

b. *Método de inducción científica.* Se estudian los caracteres y/o conexiones necesarios del objeto de investigación, relaciones de causalidad, entre otros. Este método se apoya en métodos empíricos como la observación y la experimentación.

Ejemplo: “Sabemos que el agua es un carácter necesario para todos los seres vivos, entonces podemos concluir con certeza que las plantas necesitan agua”.

En el método de inducción encontramos otros métodos para encontrar causas a partir de métodos experimentales, estos son propuestos por Mill:

- Método de concordancia: Compara entre si varios casos en que se presenta un fenómeno natural y señala lo que en ellos se repite, como causa del fenómeno.
- Método de diferencia: Se reúnen varios casos y observamos que siempre falta una circunstancia que no produce el efecto permaneciendo siempre todas las demás circunstancias, concluimos que lo que desaparece es la causa de lo investigado.
- Método de variaciones concomitantes: Si la variación de un fenómeno se acompaña de la variación de otro fenómeno, concluimos que uno es la causa de otro.
- Método de los residuos: Consiste en ir eliminando de un fenómeno las circunstancias cuyas causas son ya conocidas. La circunstancia que queda como residuo se considera la causa del fenómeno.
- Método lógico: Consiste en inferir de la semejanza de algunas características entre dos objetos, la probabilidad de que las características restantes sean también semejantes. Los razonamientos analógicos no son siempre válidos.
- Método histórico: Está vinculado al conocimiento de las distintas etapas de los objetos en su sucesión cronológica, para conocer la evolución y desarrollo del objeto o fenómeno de investigación se

hace necesario revelar su historia, las etapas principales de su desenvolvimiento y las conexiones históricas fundamentales.

Mediante el método histórico se analiza la trayectoria concreta de la teoría, su condicionamiento a los diferentes períodos de la historia. Los métodos lógicos se basan en el estudio histórico poniendo de manifiesto la lógica interna de desarrollo, de su teoría y halla el conocimiento más profundo de esta, de su esencia. La estructura lógica del objeto implica su modelación.

- Método sintético: Es un proceso mediante el cual se relacionan hechos aparentemente aislados y se formula una teoría que unifica los diversos elementos. Consiste en la reunión racional de varios elementos dispersos en una nueva totalidad, este se presenta más en el planteamiento de la hipótesis. El investigador sintetiza las superaciones en la imaginación para establecer una explicación tentativa que someterá a prueba.
- Método analítico: Se distinguen los elementos de un fenómeno y se procede a revisar ordenadamente cada uno de ellos por separado.

La física, la química y la biología utilizan este método; a partir de la experimentación y el análisis de gran número de casos se establecen leyes universales. Consiste en la extracción de las partes de un todo, con el objeto de estudiarlas y examinarlas por separado, para ver, por ejemplo las relaciones entre las mismas. Estas operaciones no existen independientes una de la otra; el análisis de un objeto se realiza a partir de la relación que existe entre los elementos que conforman dicho objeto como un todo; y a su vez, la síntesis se produce sobre la base de los previos del análisis.

- Método de la abstracción: Es un proceso importantísimo para la comprensión del objeto, mediante ella se destaca la propiedad o relación de las cosas y fenómenos. No se limita a destacar y

aislar alguna propiedad y relación de objeto asequible a los sentidos, sino que trata de descubrir el nexo esencial oculto e inasequible al conocimiento empírico.

- Método de la concreción: Mediante la integración en el pensamiento de las abstracciones puede el hombre elevarse de lo abstracto a lo concreto; en dicho proceso el pensamiento reproduce el objeto en su totalidad en un plano teórico.

Lo concreto es la síntesis de muchos conceptos y por consiguiente de las partes. Las definiciones abstractas conducen a la reproducción de lo concreto por medio del pensamiento. Lo concreto en el pensamiento es el conocimiento más profundo y de mayor contenido esencial.

- Método genético: Implica la determinación de cierto campo de acción elemental que se convierte en célula del objeto, en dicha célula están presentes todos los componentes del objeto así como sus leyes más trascendentes.
- Método de la modelación: Es justamente el método mediante el cual se crean abstracciones con vistas a explicar la realidad. El modelo como sustituto del objeto de investigación. En el modelo se revela la unidad de lo objetivo y lo subjetivo. La modelación es el método que opera en forma práctica o teórica con un objeto, no en forma directa, sino utilizando cierto sistema intermedio, auxiliar, natural o artificial.
- Método sistemático: Está dirigido a modelar el objeto mediante la determinación de sus componentes, así con las relaciones entre ellos. Estas relaciones determinan por un lado la estructura del objeto y por otro su dinámica.
- Método dialéctico: La característica esencial del método dialéctico es que considera los fenómenos históricos y sociales en continuo movimiento. Dio origen al materialismo histórico, el cual explica las leyes que rigen las estructuras económicas y

sociales, sus correspondientes superestructuras y el desarrollo histórico de la humanidad.

Aplicado a la investigación, afirma que todos los fenómenos se rigen por las leyes de la dialéctica, es decir que la realidad no es algo inmutable, sino que está sujeta a contradicciones y a una evolución y desarrollo perpetuo. Por lo tanto propone que todos los fenómenos sean estudiados en sus relaciones con otros y en su estado de continuo cambio, ya que nada existe como un objeto aislado.

Este método describe la historia de lo que nos rodea, de la sociedad y del pensamiento, a través de una concepción de lucha de contrarios y no puramente contemplativa, más bien de transformación. Estas concepciones por su carácter dinámico exponen no solamente los cambios cuantitativos, sino los radicales o cualitativos.

Aunque no existen reglas infalibles para aplicar el método científico, Mario Bunge considera las siguientes como algunas de las más representativas:

- Formulación precisa y específica del problema.
- Proponer hipótesis bien definidas y fundamentales.
- Someter la hipótesis a una contrastación rigurosa.
- No declarar verdadera una hipótesis confirmada satisfactoriamente.
- Analizar si la respuesta puede plantearse de otra forma.

El método Delphi

El método Delphi consiste en la utilización sistemática del juicio intuitivo de un grupo de expertos para obtener un consenso de opiniones informadas (Valdés, 1999), (Moráquez, 2001). Resulta impresionante que estas opiniones no se encuentren permeadas o influenciadas por criterios de algunos expertos.

Este método resulta más efectivo si se garantizan: el anonimato, la retroalimentación controlada y la respuesta estadística de grupo.

El método puede ser aplicado:

- Como previsión del comportamiento de variables conocidas; es decir, para evaluar el comportamiento de una variable conocida y así se pueda inferir posibles formas de comportamiento.
- En la determinación perspectiva de la composición de un sistema. Ejemplo: en el caso que los elementos del sistema a estudiar no sean conocidos, o nunca hayan sido aplicados al objeto de estudio y se orienta la muestra a la determinación de la estructura posible del sistema o modelo a aplicar.
- Permite la formación de un criterio con mayor grado de objetividad.
- El consenso logrado sobre la base de los criterios es muy confiable.
- La tarea de decisiones, sobre la base de los criterios de expertos, obtenido por éste tiene altas probabilidades de ser eficiente.

En cuanto al uso del laboratorio para la formación de los estudiantes no existen tantas investigaciones y aportaciones, sin embargo Gamboa en el año 2003 en el país de Colombia tuvo aportes positivos sobre el poder comprobar mediante la práctica el desarrollo interactivo en la enseñanza aprendizaje de los estudiantes.

Pues nuestro país así como otros países no es ajeno a este tipo de problema, la licenciada Karen Waleska Alvarado Hernández realizó una investigación denominada “Incidencias de los trabajos prácticos en el aprendizaje de los estudiantes de la especialidad de Química General I en la Universidad Pedagógica Francisco Morazán de Tegucigalpa de

Honduras” en el cual ella tiene como fin estudiar la práctica en el laboratorio para mejorar la calidad de enseñanza en los estudiantes.

Desde hace mucho tiempo es evidente que las estrategias para enseñar ciencia han sufrido un cambio radical, los bajos niveles de motivación, de desarrollo de pensamiento crítico, la poca capacidad los conceptos con la práctica, el bajo nivel de aprendizajes significativo, además el escaso fomento del trabajo en equipo y el liderazgo, son problemas que están asociados al tipo de clase tradicional que aún se viene dando en la actualidad.

Cubrir los planes de la enseñanza aprendizaje con exposiciones no proporciona a que el estudiante logre en su totalidad un aprendizaje significativo, el abuso del uso de los libros ajenos al entorno de los estudiantes, los mantiene en una rutina conociendo de esta manera el estudio de la ciencia de manera aburrida y nada interesante.

Al respecto John Locke, Gee y Clackson en 1992 afirman que “el trabajo de laboratorio”, es un tipo de trabajo científico - práctico que puede incluir el trabajo experimental para mejorar la actitud investigadora y la calidad de enseñanza – aprendizaje del estudiante.

Pues el trabajo científico práctico permite al estudiante mantenerse motivado y activo en la sesión de aprendizaje.

Confusio, aclara una realidad evidente con la siguiente frase “Me lo dijeron y me olvidé, lo vi y lo entendí, lo hice y lo aprendí”.

1.3. Resultados del trabajo de investigación:

- Concluyo que el tema que se ha realizado puede mejorar el aprendizaje de los estudiantes del nivel secundario en el área de Ciencia y Tecnología.
- El uso de estrategias para la formación investigativa promueven la mejora de los estudiantes en el área de Ciencia y Tecnología.
- La mejor enseñanza es involucrar al estudiante, y pasar de la teoría a la práctica.

Bibliografía:

www.gestiopolis.com/metodos-y-tecnicas-de-investigacion/
https://rmf.smf.mx/pdf/rmf/37/3/37_3_512.pdf
<http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0256.pdf>
4FOROdoc-basico2%20(1).pdf
<https://cientifquimica10.wordpress.com>
<https://www.monografias.com/trabajos87/investigacion-alumnos-aula-valiosa-herramienta/investigacion-alumnos-aula-valiosa-herramienta.shtml>
<https://www.redalyc.org/pdf/1341/134129256008.pdf>

Anexos

