

**UNIVERSIDAD DE OTAVALO**

**PROGRAMA DE MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**IMPORTANCIA DEL MÉTODO CIENTÍFICO EN LA ENSEÑANZA DE  
BIOLOGÍA PARA ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO**

**TRABAJO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MAGÍSTER EN EDUCACIÓN**

**TOBANDA LLOMITOA ELIO XAVIER**

**TUTOR: MSc. ISEA ARAQUE JOSÉ NICOLÁS**

**Otavalo - Junio 2022**

**DECLARATORIA DE AUTORÍA Y CESACIÓN DE DERECHOS**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **TOBANDA LLOMITOA ELIO XAVIER**, declaro que este trabajo de titulación: **IMPORTANCIA DEL MÉTODO CIENTÍFICO EN LA ENSEÑANZA DE BIOLOGÍA PARA ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO**, es de mi total autoría y que no ha sido previamente presentado para grado alguno o calificación profesional. Así mismo declaro que dicho trabajo no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo como autores la responsabilidad ante las reclamaciones que pudieran presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de cualquier responsabilidad al respecto.

Que de conformidad con el artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social, conocimientos, creatividad e innovación, concedo a favor de la Universidad de Otavalo licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos, conservando a mi favor los derechos de autoría según lo establece la normativa de referencia.

Se autoriza además a la Universidad de Otavalo para la digitalización de este trabajo y posterior publicación en el repositorio digital de la institución, de acuerdo a lo establecido en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior. Por lo anteriormente declarado, la Universidad de Otavalo puede hacer uso de los derechos correspondientes otorgados, por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.



**TOBANDA LLOMITOA ELIO XAVIER**  
C.C. 1713566386

## **IMPORTANCIA DEL MÉTODO CIENTÍFICO EN LA ENSEÑANZA DE BIOLOGÍA PARA ESTUDIANTES DE PRIMERO DE BACHILLERATO**

### **IMPORTANCE OF THE SCIENTIFIC METHOD IN THE TEACHING OF BIOLOGY FOR STUDENTS IN THE FIRST YEAR OF HIGH SCHOOL**

Elio Xavier Tobanda Llomitoa<sup>1</sup>

#### **Resumen**

La presente investigación tuvo como objetivo determinar cómo contribuye el Método Científico en el aprendizaje de la asignatura de Biología en los estudiantes de primero de bachillerato en la Unidad Educativa “Jorge Mantilla Ortega”, el enfoque de la investigación es de carácter cualitativo ya que se analizó mediante la observación libre una realidad subjetiva en la que la falta de espacios adecuados provocaba una carencia en la aplicación del Método Científico lo que no favorecía la consolidación de contenidos conceptuales en los que se requieren el uso de la experimentación como elemento procedimental en el proceso de formación académica. Para alcanzar los objetivos de la investigación se aplicó, como instrumento, una entrevista de la cual se obtuvo los datos de análisis. Los resultados destacaron la importancia del Método Científico en el proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales en la asignatura de Biología, dilucidando inquietudes que surge cuando vamos a iniciar la asignatura de Biología en el subnivel de bachillerato, inquietudes como: ¿De qué manera hacer que el proceso de enseñanza aprendizaje sea significativo? ¿Cuál es la importancia del Método Científico? Los resultados resaltan que participar de una propuesta nueva permite integrar iniciativas y actividades exitosas en el desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes. Como conclusión se pudo apreciar que el Método Científico en los estudiantes de bachillerato permite despertar el interés por descubrir y realizar una transferencia de conocimientos ordenados y sistemáticos utilizando al constructivismo como puente para trasladar los conocimientos adquiridos a la vida cotidiana, logrando así un aprendizaje significativo.

Palabras clave: Método Científico, Método Experimental, Constructivismo

---

<sup>1</sup> Maestrante en Educación por la Universidad de Otavalo



## **Abstract**

The objective of this research was to determine how the Scientific Method contributes to the learning of the Biology subject in first-year high school students at the "Jorge Mantilla Ortega" Educational Unit, the focus of the research is of a qualitative nature since it was analyzed through free observation of a subjective reality in which the lack of adequate spaces caused a deficiency in the application of the Scientific Method, which did not favor the consolidation of conceptual contents in which the use of experimentation is required as a procedural element in the process of academic training. To achieve the objectives of the research, an interview was applied as an instrument from which the analysis data was obtained. The results highlighted the importance of the Scientific Method in the teaching-learning process of Natural Sciences in the subject of Biology, elucidating concerns that arise when we are going to start the subject of Biology in the sub-level of high school, concerns such as: How to do Is the teaching-learning process meaningful? What is the importance of the Scientific Method? The results highlight that participating in a new proposal allows integrating successful initiatives and activities in the development of students' scientific thinking. In conclusion, it was possible to appreciate that the Scientific Method in high school students allows awakening interest in discovering and carrying out an orderly and systematic knowledge transfer using constructivism as a bridge to transfer the acquired knowledge to daily life, thus achieving significant learning.

**Keywords:** Scientific Method, Experimental Method, constructivism

## 1. Introducción

El artículo describe de manera general la importancia que tiene el Método Científico y el proceso de experimentación en la consolidación de contenidos en el área de la asignatura de Biología con la finalidad de contribuir, como línea de investigación, en la formación del profesor ante los retos de la educación ecuatoriana, es así que se analizará que “El método científico es un camino para producir conocimiento en forma liberada y sistemática, las características principales se basa en hechos comprobables, es racional, las hipótesis que se propongan deben ser aplicadas y comprobadas a través de la experimentación” (Nagua, 2018), sin embargo, no siempre se lo ha aplicado debido a la gran cantidad de contenidos conceptuales que existe en el sistema educativo lo que genera un vacío en la consolidación de conocimientos que deberían tener los estudiantes de bachillerato.

En ese contexto y tomando como referencia el artículo “Recomendación sobre la Ciencia y los Investigadores Científicos” publicado por la Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en el cual se insta a los estados miembros a ser parte de esta iniciativa para promover el desarrollo de habilidades de investigación científica desde las instituciones educativas, tal como lo afirma en el apartado III numeral 14 de la publicación, en el cual se hace énfasis en la necesidad de fortalecer la enseñanza que promueve el desempeño y desarrollo de habilidades de investigación científica, como se expone:

En todo lo compatible con la necesaria y conveniente independencia de los educadores y las instituciones educativas, los Estados Miembros deberían apoyar todas las iniciativas educacionales destinadas a:

- (a) fortalecer la enseñanza de todas las ciencias, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas en las escuelas y otros entornos formales e informales;
- (b) incluir elementos interdisciplinarios y de arte y diseño en los programas de estudios y en los cursos de todas las ciencias, además de competencias como la comunicación, el liderazgo y la gestión;
- (c) incluir o ampliar, en los programas de estudios y en los cursos de cada ámbito, las dimensiones éticas de la ciencia y la investigación;
- (d) establecer y utilizar técnicas educativas que despierten y estimulen cualidades personales y hábitos de pensamiento, tales como:
  - (i) el método científico;
  - (ii) la integridad intelectual, la sensibilidad a los conflictos de intereses, el respeto por los principios éticos relativos a la investigación;
  - (iii) la capacidad para analizar un problema o una situación en perspectiva y en proporción, con todas sus repercusiones humanas;
  - (iv) el talento para aislar las consecuencias cívicas y éticas en problemas que requieren la búsqueda de nuevos conocimientos y que a primera vista podrían parecer de naturaleza exclusivamente técnica;

- (v) la vigilancia de las probables y posibles consecuencias sociales y ecológicas de las actividades de investigación y desarrollo;
- (vi) la disposición a comunicar con otros no solo en círculos científicos y tecnológicos, sino también fuera de esos círculos, lo que implica la voluntad de trabajar en equipo y en un contexto multiprofesional. (Unesco, 2019)

Por otro lado, en el Ecuador, el currículo nacional de EGB (Educación General Básica) y BGU (Bachillerato General Unificado) se proponen aspectos fundamentales orientados al desarrollo holístico de las Ciencias Naturales mediante un proceso de investigación científica, esta habilidad de investigación le permitirá al estudiante ver el mundo que le rodea con un pensamiento científico y orientado a la búsqueda de significados, partiendo de su experiencia propia, en tal sentido el currículo nacional señala:

Se plantea la búsqueda de los conocimientos relevantes y la capacidad de distinguirlos de aquellos que son solo divulgación, adentrarse en los pasos requeridos para lograr una investigación científica, formular hipótesis, planear esquemas para lograr su verificación, explorar métodos, experimentar, registrar datos y hechos en forma ordenada, comprobar, comparar, deducir, establecer conclusiones y exponerlas en forma clara, empleando argumentos fundamentados en su contexto. (Educación, 2016)

Estos aspectos de investigación científica permitirían a los estudiantes tener un acercamiento a la comprensión de los fenómenos cotidianos asociados a su entorno, distinguir y relacionar su experiencia con la que le es proporcionada en los recursos de divulgación, científica complementándola con la necesidad de explicarlos de forma creativa. Uno de los aspectos más relevantes en el proceso de aprendizaje de las Ciencias Naturales y sus asignaturas es la posibilidad de aprender haciendo, de acuerdo como se expone:

Las prácticas de laboratorio brindan a los estudiantes la posibilidad de entender cómo se construye el conocimiento dentro de una comunidad científica, cómo trabajan los científicos, cómo llegan a acuerdos y cómo reconocen desacuerdos, qué valores mueven la ciencia, cómo se relaciona la ciencia con la sociedad, con la cultura. (López Rua, 2012, p.147)

Partiendo de este argumento se puede apreciar que la práctica experimental en el área de Ciencias Naturales y en especial en la asignatura de Biología no solo es una actividad práctica que solo se realiza para llamar la atención del estudiante sino que, contribuye de manera significativa en la consolidación de los procesos formativos mediante la aplicación del Método Científico creando nuevos esquemas mentales en favor de la comprensión de la cultura y la sociedad en la que los estudiantes se desarrollan directamente, fortaleciendo valores de convivencia, reconociendo posturas diferentes a las propias, validando así el respeto al pensamiento divergente pero en busca de un mismo objetivo.

En este orden de ideas, en el primer curso de bachillerato de la Unidad Educativa “Jorge Mantilla Ortega” ubicada al sur de la ciudad de Quito, Ecuador, las instalaciones educativas no cuentan con un laboratorio de ciencias que le permita al estudiante realizar estos procesos prácticos o actividades de experimentación científica como: observar fenómenos, especies, medios, entre otros; formular y comparar hipótesis; registrar datos de hechos y hacer



comparaciones. En este sentido, se puede evidenciar a partir de la observación no estructurada y de forma empírica, la necesidad de implementar prácticas experimentales orientadas al desarrollo de un pensamiento científico con los estudiantes ya que por las condiciones descritas, existiría una carencia en la aplicación del Método Científico lo que no favorece la consolidación de una serie de contenidos conceptuales que requieren el uso de la exploración y la experimentación como elementos procedimentales en el proceso de formación académica.

En este contexto, es relevante analizar el Método Científico y la importancia que este proceso tiene en la enseñanza de la asignatura de Biología para los estudiantes de primero de bachillerato paralelo “B” de la Unidad Educativa “Jorge Mantilla Ortega” mediante la descripción breve del Método Científico y el proceso sistémico de experimentación, así como, sus principales características para plantear la posibilidad de desarrollar un pensamiento científico en los estudiantes. Es por esta razón que surge la pregunta ¿Cómo contribuye el Método Científico en el aprendizaje de la asignatura de Biología de los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Jorge Mantilla Ortega”?

## **2. Objetivos de la investigación**

### **2.1 Objetivo general:**

El objetivo de esta investigación es, describir la importancia del Método Científico en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Biología de los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Jorge Mantilla Ortega”

### **2.2 Objetivos específicos:**

Analizar la importancia de la asignatura de Biología en los estudiantes de bachillerato mediante la aplicación e implementación del Método Científico en los procesos de enseñanza aprendizaje para desarrollar habilidades de investigación científica.

Identificar las principales etapas y características del Método Científico mediante la descripción teórica para determinar su importancia en la consolidación de aprendizajes.

Analizar la participación activa en el programa “Escuelas Sostenibles Ecuador” como proyecto vinculante entre los contenidos conceptuales y el Método Científico mediante la capacitación, recolección y nomenclatura de especies endémicas o no, del entorno inmediato de la institución para consolidar el aprendizaje en el área de la asignatura de Biología.

## **3. Pregunta de investigación.**

Para darle un contexto a la investigación, se plantea la pregunta ¿Cómo contribuye el Método Científico en la consolidación de contenidos conceptuales que requieren el uso de la experimentación como elemento procedimental en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Biología?

#### 4. Justificación

En la construcción del conocimiento, es importante tomar en cuenta las etapas de un proceso educativo en el que se menciona, por ejemplo, la importancia de realizar descubrimientos, despertar curiosidades, generar hipótesis luego de haber observado un medio, especie o fenómeno natural que le permita buscar la razón o el origen de sus especulaciones, para posteriormente generar conclusiones que fortalecerán el proceso de aprendizaje. Según Díaz y Luna (2014), citado por Eudaldo Enrique Espinoza Freire en su artículo La hipótesis en la investigación, “la elaboración de la hipótesis es fundamental para el enriquecimiento de la teoría pedagógica”, es el inicio de un proceso de construcción de aprendizajes.

En la actualidad, se dejó de lado la práctica de desarrollar la exploración y experimentación como parte del proceso de aprendizaje, principalmente en esta época, en la que por la coyuntura mundial, sabemos que la educación ha dado un giro, una mirada atenta al uso de recursos tecnológicos, estos a su vez, limitan la interacción social y la práctica de experiencias que, aunadas a la falta de espacios propios para el desarrollo de experimentos o actividades que vinculen los contenidos con la praxis, podrían limitar la consolidación del conocimiento “Podría decirse que el aprendizaje por descubrimiento consiste en experimentar por sí mismo las cosas nuevas y formarse un concepto propio, fundamentado en sus experiencias, su realidad y su entorno” (Salas, 2010)

Nos enfrentamos a un reto en el que todos los miembros de la comunidad educativa somos responsables del compromiso que implica la labor docente para dinamizar los procesos educativos, pero sobre todo para brindar una educación de calidad y de calidez. Es por ello que, analizamos el Método Científico como una de las tendencias que pueden orientar el trabajo docente y la motivación del estudiante al momento de iniciar una temática del área de Ciencias Naturales en la asignatura de Biología, esta metodología podría brindar la oportunidad de compartir nuevas experiencias y dinamizar el proceso educativo.

La investigación de este trabajo se orientó en la observación libre o no estructurada de las actividades que se desarrollaron con los estudiantes de bachillerato, en la que se pudo evidenciar la falta de espacios adecuados para llevar a cabo procesos de experimentación que motiven a consolidar los conocimientos conceptuales mediante la búsqueda de explicación de un fenómeno observado, pero también, se pudo observar que hay pequeñas experiencias que cambian la disposición del estudiante frente a una temática cuando la precede una actividad de carácter científico y experimental. Para poder entender un poco el fundamento de la investigación es pertinente tomar en cuenta ciertos conceptos que contextualizan la importancia del Método Científico en la enseñanza de la asignatura de Biología.

#### 4.1 ¿Qué son las Ciencias Naturales?

Desde la infancia sabemos que una de las asignaturas que nos acompañará durante todo el trayecto académico es el área de Ciencias Naturales, pero ¿cuál es la definición y que caracteriza esta área de estudio? Para dar respuesta a esta interrogante hemos de buscar un concepto o una definición que nos permita comprender el campo de acción en el que se especializa el área y buscar una que nos ayude a comprender su pertinencia e importancia. Diferentes documentos como textos y sitios web tienen una definición para las Ciencias Naturales, pero todas en general coinciden en que:

Las ciencias naturales (también ciencias de la naturaleza, ciencias físico-naturales o ciencias experimentales) son aquellas disciplinas de estudio que se interesan por comprender las leyes que rigen la naturaleza, y que lo hacen conforme al Método Científico y al Método Experimental. (Concepto, 2022)

En el Ecuador el currículo de Ciencias Naturales se desarrolla a través de cuatro asignaturas: Ciencias Naturales, que es una asignatura que se imparte desde los niveles de preparatoria, básica media y básica superior, Biología, Física y Química, son asignaturas que fortalecen los conocimientos previos de la básica en el bachillerato, estas, se complementan con disciplinas como Ecología, Geología y Astronomía. Dentro de la disciplina de Ecología se promueve la Educación Ambiental, con estas premisas podemos decir que las Ciencias Naturales es un área de conocimiento transversal, vinculante y experimental.

#### **4.2 El nuevo paradigma de la educación para el siglo XXI**

Los educadores para el siglo XXI deben ser actores dinámicos de la educación promoviendo la consolidación del conocimiento con las habilidades blandas que generen nuevos contextos en los que se vinculen el conocimiento, la forma de aprender y los contenidos lo que nos lleva a considerar que, “El sueño de una sociedad educativa, hecha de constante compartición de conocimiento y de aprendizaje a lo largo de la vida, es, pues, posible. Aprender a aprender es un componente esencial al aprender a ser” (Carneiro, Toscano, & Díaz, 2021) todo esto con el interés de generar nuevos procesos de aprendizaje integral.

Según el sitio web (Significados.com, 2022) “conocimiento es la acción y efecto de conocer, es decir, de adquirir información valiosa para comprender la realidad por medio de la razón, el entendimiento y la inteligencia” es decir que de manera general, hace referencia a la cantidad de información que se tiene, en este caso sobre el sistema educativo, de la misma manera el mismo sitio nos da a entender que el aprendizaje es el conjunto de acciones y procesos que se dan para asimilar una información que conjuntamente revelan el paradigma de la educación.

Un punto de vista o modo de ver, analizar e interpretar los procesos educativos que tienen los miembros de una comunidad científica y que se caracteriza por el hecho de que tanto científicos como prácticos comparten un conjunto de valores, postulados, fines, normas, lenguajes, creencias y formas de percibir y comprender los procesos educacionales” (Alzina, 2009)

De este modo comprendemos que un nuevo paradigma educativo es aquel que es capaz de fomentar la adquisición de información mediante un conjunto de acciones y procesos que no solo nos permita interpretar los conocimientos, sino que, asociados con valores, consienten que la educación sea una herramienta para desarrollar habilidades blandas fortalecidas en los conocimientos científicos y que estos a su vez desarrollen un proceso en el que se conjugan el conocimiento, el proceso de aprendizaje y los contenidos educativos y que adicionalmente pueden ser motivados mediante la experimentación en el aula.



### 4.3 La investigación experimental

La habilidad del docente de Ciencias Naturales está en motivar a los estudiantes a interactuar con el medio en el que se desarrolla, el entorno en el que se da su proceso de aprendizaje en función de su interés relacionando los conocimientos empíricos que tiene el estudiante con la teoría, lo racional y lo científico, es decir fomentar en el estudiante, su participación en actividades que favorezcan tanto el trabajo individual como el trabajo cooperativo para poder expresar su pensamiento racional y crítico en función de un interés común, en este caso la necesidad de despertar en el estudiante el interés potencial de ser investigadores científicos.

Aprovechar las potencialidades del medio natural y social es absolutamente necesario y además posible, pues la ciencia tiene finalidad esencial, comprender y explicar la naturaleza y la vida, Interactuar responsablemente con el medio, transformarlo en bien del ser humano y transformarse a sí. La observación, el espíritu de búsqueda, de indagación, la necesidad de entender la riqueza de la vida, constituyen puertas de acceso al conocimiento. (Estenoz, 2016, p. 39)

El proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Ciencias Naturales, constituye una serie de recursos orientados a fortalecer el aprendizaje el cual se vuelve experimental en cada momento, cuando se pretende orientar la interacción del estudiante con el medio que lo rodea potenciando así, la habilidad de comprender la naturaleza de los fenómenos, de la misma manera desarrollar esta capacidad de investigación permitiría al estudiante ser capaz de identificar la problemática que se da en su entorno y motivarlo a buscar fuentes o medios de conservación y cuidado de su entorno inmediato.

### 4.4 Didáctica de las Ciencias Naturales

El estudio de área de Ciencias Naturales requiere de una didáctica activa y dinámica, es así que se implementa como una de la principales metodologías al Método Científico “La implementación del Método Científico como estrategia didáctica requiere el desarrollo de un conjunto de habilidades lógicas para la organización y sistematización de la información, a partir de la participación activa y directa del estudiante, con orientación del docente” (González & Chávez, 2019 p.47). El Método Científico es entonces, una parte que complementa una relación entre teoría y experiencia, así lo plantea Furman en su analogía de las Ciencias Naturales como el complemento de una moneda.

Comencemos por la primera cara de la moneda cuando hablamos de las ciencias naturales solemos referirnos a un conjunto de conocimientos que la humanidad ha construido a lo largo de varios siglos y que nos permiten explicar cómo funciona el mundo natural. Hablamos, por ejemplo, del concepto de fotosíntesis y también del mecanismo de selección natural junto con el concepto de reacción química y el conocimiento sobre cómo se produce una bacteria. Estos conocimientos, por supuesto, no están dispersos ni son ideas sueltas sino que están fuertemente organizados en Marcos explicativos más amplios (teorías y leyes) que les dan sentido. Llamaremos a este cuerpo de saber es el producto de la ciencia. Pero si vemos la ciencia solamente como un producto estamos dejando a un lado La otra cara dela moneda. Porque las ciencias naturales son también un proceso, unos modos de conocer la realidad a través de los cuales se genera ese producto. (Furman, 2010, p.39)



La didáctica de las Ciencias Naturales se basa principalmente en el Método Científico, sus técnicas y procedimientos esto con la intención de desarrollar un espíritu investigador de los diferentes fenómenos que se dan en la naturaleza estos métodos desde luego tienen su importancia en el desarrollo de una actitud y aptitud científica para desarrollar habilidades como la observación de fenómenos, la formulación de hipótesis el análisis de datos y la formulación de conclusiones, pero también contribuye en el fortalecimiento de habilidades blandas con el trabajo cooperativo durante el proceso de aprendizaje.

#### **4.5 ¿Qué es el Método Científico?**

A menudo, en el área de Ciencias Naturales así como en otras áreas, se menciona al Método Científico como una herramienta del proceso de enseñanza aprendizaje orientado a que los estudiantes comprendan los conceptos elementales para desarrollar habilidades de investigación científica, pero, ¿qué es el Método Científico? ¿Cuáles son sus características? Es importante conocer generalidades del método para tener un poco de claridad el momento de aplicarlo en el aula de clase.

En la literatura sobre métodos de investigación no existe univocidad terminológica para designar este término. Mientras que para unos autores existe un Método Científico que puede presentar variantes, para otros existen diferentes métodos para llegar a conocer la naturaleza de los fenómenos. Etimológicamente, la palabra método deriva del griego meta (más allá, fin) y hodós (camino), es decir, "camino para conseguir un fin". (Alzina, 2009)

Si partimos de la etimología del término, podemos definir al método como los procedimientos que se utilizan en la investigación para obtener datos que posteriormente nos servirán de punto de inicio en el desarrollo de una serie de habilidades como la capacidad de inferir términos, acciones o situaciones en las que se da un determinado fenómeno o situación problemática directamente asociada a su entorno para acto seguido poder interpretar todas las variantes o la naturaleza de lo observado contrastándolas con sus interpretaciones y poder dar una explicación de un hecho o fenómeno natural; analizamos el siguiente texto:

Según Bacon, para obtener conocimiento es imprescindible observar la naturaleza, reunir datos particulares y hacer generalizaciones a partir de ellos. Una nueva manera de encontrar la verdad es ir a buscar los hechos en vez de basarse en la autoridad (experto) o en la mera especulación; con el tiempo esa actitud habría de convertirse en el principio fundamental de todas las ciencias. Según Bacon las observaciones se hacían sobre fenómenos particulares de una clase, y luego a partir de ellos se hacían inferencias acerca de la clase entera. Este procedimiento se denomina razonamiento inductivo y viene a ser lo contrario del que se utiliza en el método deductivo. (Newman, 2006, p.185)

Como se puede inferir que tanto el método inductivo como el método deductivo son parte de un proceso de razonamiento en los cuales se intervienen las características de los objetos observados y de los cuales se pueden abstraer ideas que nos llevaran posteriormente a generalizaciones probables que pueden ser un avance en la construcción del conocimiento, siendo esta una de las características del método que favorecen la consolidación de aprendizajes en los estudiantes.



El Método Científico es la acción de aplicar ambas estrategias (la inducción y la deducción) para obtener el conocimiento científico en un mismo proceso denominado método hipotético-deductivo. Por lo tanto, el Método Científico es un proceso sistemático para construir la ciencia y desarrollar el conocimiento científico que incluye dos actividades básicas: el razonamiento lógico (racionalismo) para deducir consecuencias contrastables de una teoría en la realidad, y la observación de los hechos empíricos (el empirismo) para corroborar o modificar lo predicho por la teoría. (Alzina, 2009)

Estas características de habilidades de pensamiento inductivo y deductivo que se desarrollan mediante el Método Científico, propician el despertar de la curiosidad que se da en el ser humano de manera natural, creando habilidades que le permitirían desarrollar una base en la construcción del conocimiento haciendo que la experiencia le oriente al estudiante a contrastar la información que dispone con los hechos que va observando y de los cuales va elaborando hipótesis, que le lleven a descubrir, deducir o corroborar mediante el contraste de información la teoría y hallazgos de su observación.

#### **4.6 El diseño experimental**

Furman nos explica como un experimento debe partir desde lo que observamos o conocemos previamente de un fenómeno, como “el tratamiento por aplicar o el factor que modificaremos para ver su efecto sobre la variable que se ha de medir” (Furman, 2010) para el proceso de enseñanza aprendizaje es importante la experimentación de ahí que el proceso de Método Experimental genera una constante de dudas razonables en función de las variables que pueden modificarse en un experimento y encontrar nuevas alternativas de respuesta o conocimientos nuevos en función de la modificación de dichas variables.

Una vez identificadas las hipótesis y las predicciones, Será momento de comenzar con el trabajo del diseño experimental propiamente dicho. Cuándo trabajamos con los alumnos en la elaboración de un diseño experimental es importante dejar algunas cosas claras: en primer lugar, cuál es el factor que se quiere modificar, cuáles los que hay que dejar constantes y finalmente, cómo se va a medir el efecto esperado. Como mencionamos parte del diseño experimental incluye también anticipar resultados posibles y explicar que nos va a decir cada resultado en relación con la pregunta propuesta. (Furman, 2010)

Si bien es cierto, en el proceso experimental para la enseñanza de Ciencias Naturales el docente propone una actividad práctica o salida de campo, a raíz de la propuesta y en el desarrollo de la actividad, es posible que surjan nuevas hipótesis diferentes a las planteadas por el docente, de esta manera los estudiantes pueden, progresivamente crear sus propias formas de poner a prueba sus conocimientos previos y el planteamiento de hipótesis en función de lo que va observando, para posteriormente poder explicar sus hallazgos, consolidar así su conocimiento, contrastar información y fortalecer el deseo de continuar aprendiendo.

#### **4.7 ¿Cómo aprender Ciencias Naturales?**

Siendo que las Ciencias Naturales tiene como objeto principal el desarrollo de habilidades de investigación científica en los estudiantes es fundamental tener en claro que la didáctica que se va a aplicar durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura, esta, debe estar orientada a que los estudiantes estén en capacidad de resolver interrogantes que en muchos de los

casos son planteadas por ellos mismos cuando observan el descuido o deterioro de un ambiente, la necesidad de resacar otro o la razón científica del porque sucede un fenómeno natural, para ello debemos tener conocer que:

Las estrategias de aprendizaje constituyen los métodos, procedimientos y técnicas, los mismos que no se ejecutan de forma desarticulada, sino que se integran como elementos interactuantes de un todo, entonces el método se operativiza a través de procedimientos, y estos a su vez mediante técnicas y se los llama también “Estrategias de Aprendizaje”. (Naranjo & Roman, 2003)

Los métodos son procesos didácticos en los que se organiza los procedimientos para la realización del proceso de enseñanza aprendizaje. Los procedimientos son el conjunto de acciones concretas y secuenciales utilizadas en el proceso de enseñanza aprendizaje, permitiendo direccionar la operatividad del método. La técnica es el proceso que permite visibilizar la aplicación de métodos, procedimientos y recursos para la reconstrucción del conocimiento y del aprendizaje. Estos elementos de la didáctica se vinculan de manera directa con el Método Científico y el proceso del Método Experimental como procedimiento o recurso para alcanzar un aprendizaje significativo.

#### **4.8 Proceso del Método Experimental en las Ciencias Naturales**

Como hemos visto, las Ciencias Naturales tiene por objeto principal el desarrollo de habilidades de investigación científica en los estudiantes, así como, el estudio de todos los fenómenos que se dan en la naturaleza, los principios o leyes que rigen cada fenómeno y su relación con otras disciplinas, esta asignatura se apoya en el Método Científico y en la ejecución de actividades exploratorias o experimentales que podrían explicar la razón de los eventos o fenómenos naturales y sus posibles consecuencias, consolidando así los aprendizajes y fomentando una cultura de investigación y conservación.

Para Cesar Villarroel en su libro Orientaciones Metodológicas Para el Trabajo Docente, el proceso de experimentar está fundamentado en el Método Científico, el cual como ya hemos mencionado es un proceso sistemático para construir la ciencia y desarrollar el conocimiento y habilidades científicas que incluye actividades básicas de procesos inductivos y deductivos, en su trabajo, el autor propone cinco etapas para desarrollar el Método Científico dentro de la asignatura de Biología, estas son: Observación, Hipótesis, Experimento, Comparación y Generalización.

##### **4.8.1 La observación**

La primera etapa que se propone en el proceso del Método Científico es la observación, según (Fabbri, 2019) “Es el método por el cual se establece una relación concreta e intensiva entre el investigador y el hecho social o los actores sociales, de los que se obtienen datos que luego se sintetizan para desarrollar la investigación.” Por lo tanto, en Ciencias Naturales pero en especial en la asignatura de Biología, es indispensable desarrollar en los estudiantes la capacidad de observar con detenimiento las características físicas químicas o ambientales que presentan en su entorno inmediato para así poder recopilar datos que le sean de interés de estudio.

La observación es un proceso cuya función primera e inmediata es recoger información sobre el objeto que se toma en consideración. Esta recogida implica una actividad de codificación: la información bruta seleccionada se traduce mediante un código para ser transmitida a alguien (uno mismo u otros). Los numerosos sistemas de codificación que existen, podrían agruparse en dos categorías: los sistemas de selección, en los que la información se codifica de un modo sistematizado mediante unas cuadrículas o parrillas preestablecidas, y los sistemas de producción, en los que el observador confecciona él mismo su sistema de codificación. (Fabbri, 2019)

En esta etapa se proponen actividades estratégicas de recolección de información mediante la observación espontánea acerca de un objeto o fenómeno de estudio, el mismo que es descrito por los estudiantes mediante una exposición de ideas, estas pueden ser mediante recursos como: lluvia de ideas, descripciones orales, selección de objetos, en fin, se hace un análisis de lo observado para seleccionar los aspectos comunes y particulares y de ser necesario se orienta la observación con la guía del docente con preguntas o guías escritas, pequeños cuestionarios que orienten a seleccionar aspectos relevantes del objeto o fenómeno observado.

#### **4.8.2 La hipótesis**

En esta etapa las actividades estratégicas están orientadas hacia la formulación de explicaciones acerca del ¿Por qué se dan los fenómenos observados? Hacer suposiciones provisionales que le permitan plantear las causas y consecuencias de un evento, sea este de carácter natural, físico o social, es en esta etapa, de manera empírica el estudiante realiza un primer acercamiento a la explicación científica de la problemática planteando y priorizando variables que surgen en la especulación o formulación de hipótesis.

Una vez identificado y definido el problema y, sobre la base de su experiencia y sus conocimientos, el investigador elabora una explicación provisional del carácter del problema, una concepción preliminar capaz de abarcar sus diferentes aspectos. Estos investigadores aclaran que esta aproximación preliminar se designa con el nombre de hipótesis conceptual, que intenta adelantar una explicación teórica del problema y con ello facilitar la solución práctica. (Freire, 2018)

Como podemos deducir en la etapa de formulación de hipótesis es importante tomar en cuenta la habilidad trascender de la observación de hechos por simple inspección a la formulación de posibles consecuencias para mediante un proceso de tamizaje, por así llamarlo, el estudiante sea capaz de establecer congruencias entre los hechos observados y los principios establecidos en la teoría. Es decir el estudiante plantea su primera hipótesis especulando posibles causas y consecuencias seleccionando las más relevantes, una o dos hipótesis que servirán de base o plataforma para su trabajo de experimentación.

#### **4.8.3 La experimentación**

Una de las etapas más importantes en el proceso del Método Científico es precisamente el momento de la experiencia, mismo que “Es un proceso que lleva a la comprobación de fenómenos naturales a través de diferentes técnicas y procedimientos, transformándolos en principios o leyes a lo largo de los siglos” (Viviescas & Sacristán, 2019), en esta etapa del proceso, los estudiantes relacionan de manera directa lo que plantearon en la hipótesis mediante

la observación del fenómeno de estudio y de igual manera lo hacen con los resultados obtenidos, comparándolos y relacionándolos con los contenidos científicos o informes de otros procesos experimentales.

#### **4.8.4 La comparación**

“La palabra comparar refiere a la acción de examinar o analizar dos o más objetos para luego poder establecer las diferencias y las semejanzas que mantienen entre sí” (Ucha, 2010) , es una actividad estratégica que le permite al estudiante seleccionar elementos y discriminar las cualidades relevantes e irrelevantes que distinguen el objeto o fenómeno de estudio. “Semejante a la experimentación, la comparación busca descifrar la relación entre dos o más variables al documentar las diferencias observadas”. (Anthony Carpi & Anne E. Egger, 2021), esta etapa permite además, establecer ciertas similitudes y determinar diferencias de los fenómenos experimentados, comparando la realidad de lo observado y relacionándolo con los contenidos conceptuales así como los conocimientos previos del fenómeno.

#### **4.8.5 La generalización**

La generalización es una etapa mediante la cual los estudiantes infieren, es decir, extraen un juicio o conclusión a partir de hechos, proposiciones o principios, sean estos generales o particulares y lo plasma en un caso práctico, para finalmente elaborar sus conclusiones e informes. “Se denomina generalización a un proceso mediante el cual se establece una conclusión de índole universal desde una observación u observaciones particulares” (Ramos, 2014) la generalización, le permite al estudiante formular conclusiones, como ya se había mencionado, pero sobre todo le permite extrapolar sus descubrimientos y conclusiones a situaciones que se le presentan en la vida real en función del entorno en el que se desarrolla.

#### **4.9 La importancia de enseñar y aprender Ciencias Naturales**

El sistema educativo recalca la importancia de aprender el valor que tienen la conservación, cuidado y preservación de los entornos naturales y sociales por ello , es importante hacer conciencia sobre los cambios que se están dando en un mundo cada vez más globalizado en el que cada día surgen nuevas formas de solventar las necesidades que el desarrollo del ser humano demanda y asumir la responsabilidad de fomentar en nuestros estudiantes el compromiso de hacer conciencia de la condición que nos une como seres humanos a cuidar y conservar el planeta y hacer de él un mundo armónico.

El momento actual en el que vivimos, los vertiginosos cambios que nos propone la ciencia y la tecnología, nos convoca a las docentes y los docentes a posibilitar espacios de enseñanza aprendizaje, en los cuales el sujeto cognoscente pueda combinar los conocimientos de manera pertinente, práctica y social a la hora de resolver problemas reales. (Educación, 2020)

En la Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación Básica se resalta la importancia de forjar a la ciencia como un conjunto de construcciones científicas que están en permanente cambio y re significación en las que no se habla de leyes universales sino de hipótesis que contribuyen a incrementar el conocimiento, pero este conocimiento debe ir de la mano del desarrollo de tecnologías cada vez más amigables con la naturaleza, de ahí la



importancia de enseñar Ciencias Naturales y desarrollar habilidades de investigación científica, que contribuyan a remediar y conservar los espacios naturales.

#### 4.10 ¿Qué es el constructivismo?

Básicamente puede decirse que es la idea que mantiene que el individuo, tanto en los aspectos cognitivos y sociales del comportamiento como en los afectivos no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como resultado de la interacción entre esos dos factores. En consecuencia, según la posición constructivista, el conocimiento no es una copia de la realidad, sino una construcción del ser humano. (Carretero, 2021)

El constructivismo es entonces una corriente pedagógica que brinda herramientas al estudiante para que sea el quien este en capacidad de construir su propio conocimiento, así también, aporta en el desarrollo del Método Científico experimental de forma que este método coadyuva en la formación del ser humano, el trabajo en equipo facilita el desempeño social de los estudiantes, experimentar y comprobar hipótesis no es una actividad que se pueda desarrollar de manera individual se necesita de un trabajo entre pares de ahí la importancia de mencionar al constructivismo como puente en la consolidación del aprendizaje fortalecido en el proceso del Método Científico.

Dentro del currículo nacional para el nivel de educación obligatoria en el Ecuador, está el nivel de BGU (Bachillerato General Unificado) el cual tiene como uno de sus fundamentos epistemológicos y pedagógicos al constructivismo, “los modelos recientes de dinámica científica que consideran que el conocimiento no se puede confirmar ni probar, sino que se construye en función de criterios de elaboración y contrastación” (Educación, 2016) este concepto así como otros más que se sustentan en la Reforma curricular, permiten destacar la importancia del Método Científico en el desarrollo de un aprendizaje con habilidades blandas, humanistas, así como, relacionar los conocimientos nuevos con la experiencia previa del estudiante.

El constructivismo al ser una teoría epistemológica que pretende dar respuesta a la pregunta acerca de cómo construye su conocimiento el ser humano, contagia rápidamente el entorno de las disciplinas dedicadas a la educación, debido a que la preocupación principal de los profesionales del área es qué métodos y técnicas instrumentar en la planeación y el trabajo diario en el aula para que los alumnos aprendan. (García, 2020)

Esta afirmación nos da a conocer sobre la trascendencia que tienen los métodos y las técnicas que han de aplicarse en la consolidación del aprendizaje de la asignatura de Biología en la cual el método de experimentación aporta significativamente en la planeación y consideración de recursos que se han de aplicar en el aula siguiendo las características del método para alcanzar los resultados esperados de aprendizaje, está en la línea del constructivismo en función de que el Método Científico experimental permite que el estudiante interprete la información de manera organizada, generando conductas asertivas, actitudes de cooperación y aplicación de habilidades previas para consolidar su aprendizaje.

El Método Científico y el proceso del Método de Experimental son consecuentes con el constructivismo, pero sobre todo con la ayuda que se brinda mediante la guía del docente para activar los conocimientos del estudiante, sin embargo “si la ayuda ofrecida no “conecta” de alguna forma con los esquemas del conocimiento del alumno, si no es capaz de movilizarlos y activarlos, y a la vez de forzar su reestructuración, no estará cumpliendo efectivamente su cometido” (Coll, Martin, Mauri, Miras, & Zabla, 1999) en este sentido el método de experimentación permite mediante la aplicación de sus etapas, desarrollar de manera sistemática este desarrollo que en constructivismo se conoce como zonas de desarrollo próximo.

## 5. Metodología

La investigación tiene un enfoque cualitativo, está orientada en la observación libre o no estructurada, “Es la que se ejecuta en función de un objetivo, pero sin una guía prediseñada que especifique cada uno de los aspectos que deben ser observados”. (Arias F. G., 2012). En la investigación se aplica una entrevista informal en la que se describe mediante la observación no participativa la importancia de aplicar el Método Científico y el proceso experimental en la enseñanza de la asignatura de Biología a pesar de la falta de espacios adecuados para llevar a cabo procesos de experimentación, pero también, se pudo observar que hay pequeñas experiencias que cambian la disposición del estudiante frente a una temática cuando la precede una actividad de carácter científico, la técnica de investigación que se aplico es de tipo documental, en ella se recopiló y seleccionó información que podría ser de interés para determinar la importancia del Método Científico al momento de aplicar procesos didácticos para la asignatura de Biología.

El nivel de investigación del artículo es de carácter descriptivo, en él, se pretende sustentar la mediante la investigación documental la importancia y las características que hacen del Método Científico una herramienta fundamental en la enseñanza de la asignatura de Biología. El tipo de investigación es de carácter documental “La investigación documental se puede realizar a nivel exploratorio, descriptivo o explicativo” (Arias F. G., 2012), esto debido a que el enfoque de la investigación es cualitativo y basado en una observación no estructurada. La población es de carácter finita, “agrupación en la que se conoce la cantidad de unidades que la integran” (Arias F. G., 2012) en la cual se hizo la observación no estructurada de 90 estudiantes del primer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Jorge Mantilla Ortega” y de 5 docentes que imparten la asignatura en la institución.

Los instrumentos que se utilizaron para la investigación principalmente se basaron en una entrevista de la cual se obtuvieron indicadores que fueron sometidos al criterio del juicio de expertos para poder cotejar la pertinencia de la investigación. “En ciertos estudios es necesaria la opinión de expertos en un tema. “Estas muestras son frecuentes en estudios cualitativos y exploratorios” (Sampieri, Collado, & Lucio, 2014). Como técnica se utilizó un diario de campo del cual se realizó un cuestionario tipo escala de Likert, “método de investigación que utiliza una escala de calificación para conocer el nivel de acuerdo y desacuerdo de las personas sobre un tema” (Silva, 2020) con el cual se indagó la posición de los docentes de la Unidad Educativa Jorge Mantilla Ortega.

El análisis de los datos se realizó mediante la descomposición de la información en ideas principales que sirvieron de guía para estructurar las preguntas que irían en el cuestionario y así, obtener la postura de los docentes con respecto a la importancia del Método Científico en la enseñanza de la asignatura de Biología.

## 6. Presentación y discusión de resultados

Los resultados de la investigación documental destacan la importancia del Método Científico y el proceso experimental en la enseñanza aprendizaje de la asignatura de Biología, la cual, al ser parte del área de Ciencias Naturales, es un área de conocimiento transversal, vinculante y experimental. “El área de Ciencias Naturales aporta a la formación integral de los estudiantes porque su planteamiento reconoce que diversas culturas han contribuido al conocimiento científico, con el propósito de lograr el bienestar personal y general” (Educación, 2020) En la investigación se destaca las posturas de varios autores que dan a conocer la importancia de aplicar el Método Científico en la enseñanza de Ciencias Naturales en todos los niveles educativos en especial en la asignatura de Biología.

Los docentes que conforman el área de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa “Jorge Mantilla Ortega” son seis de los cuales cinco son entrevistados de forma no estructurada y dan a conocer su opinión sobre la importancia del Método Científico en la enseñanza de la asignatura de Biología, obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 1  
Importancia del Método Científico

Nº	INDICADOR	ESCALA	RESULTADO
1	La práctica experimental en el área de Ciencias Naturales contribuye de manera significativa en la consolidación de los procesos formativos mediante la aplicación del Método Científico.	Completamente de acuerdo	5
		De acuerdo	0
		Neutro	0
		Desacuerdo un poco	0
		Desacuerdo totalmente	0

Fuente: *Elaboración Propia 1*

Los resultados indican que la mayoría de docentes que imparten la asignatura de Ciencias Naturales consideran que el método científico contribuye en la consolidación de conocimientos, “La implementación del Método Científico como estrategia didáctica requiere el desarrollo de un conjunto de habilidades lógicas para la organización y sistematización de la información” (González & Chávez, p.47), estas habilidades contribuyen en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Biología fortaleciendo la consolidación del conocimiento.

Tabla 2

Importancia de las prácticas experimentales.

Nº	INDICADOR	ESCALA	RESULTADO
2	Es necesario implementar prácticas experimentales orientadas al desarrollo de un pensamiento científico con los estudiantes.	Completamente de acuerdo	4
		De acuerdo	1
		Neutro	0
		Desacuerdo un poco	0
		Desacuerdo totalmente	0

Fuente: *Elaboración Propia 2*

Los resultados indican que, es necesario implementar las prácticas experimentales en las que el docente es el dinamizador de estas prácticas, tal como lo sostiene (González & Chávez, 2019 p.47) “La implementación del Método Científico como estrategia didáctica requiere el desarrollo de un conjunto de habilidades lógicas para la organización y sistematización de la información, a partir de la participación activa y directa del estudiante, con orientación del docente”

Tabla 3

El proceso del Método Científico en la consolidación de conocimientos.

Nº	INDICADOR	ESCALA	RESULTADO
3	El Método Científico y el Proceso de experimentación contribuyen en la consolidación de conocimientos del área de Ciencias Naturales.	Completamente de acuerdo	5
		De acuerdo	0
		Neutro	0
		Desacuerdo un poco	0
		Desacuerdo totalmente	0

Fuente: *Elaboración Propia 3*

Los resultados indican que los docentes concuerdan unánimemente en que el Método Científico contribuye significativa en la construcción del conocimiento en las cuales debemos “Aprovechar las potencialidades del medio natural y social es absolutamente necesario y además posible, pues la ciencia tiene finalidad esencial, comprender y explicar la naturaleza y la vida” (Estenez, 2016) en este sentido el Método Científico experimental contribuye en la formación del ser humano, facilitando el trabajo en equipo y el desempeño social de los estudiantes.

Tabla 4

Importancia de un laboratorio para aplicar el Método Científico.

Nº	INDICADOR	ESCALA	RESULTADO
4	La implementación de un laboratorio permitiría realizar procesos de experimentación científica de mejor manera.	Completamente de acuerdo	0
		De acuerdo	4
		Neutro	0
		Desacuerdo un poco	1
		Desacuerdo totalmente	0

Fuente: *Elaboración Propia 4*

Este resultado indica que si bien se reconoce la importancia del Método Científico, la implementación de un laboratorio no siempre es un recurso que impide ejecutar el proceso del Método Científico “Las prácticas de laboratorio brindan a los estudiantes la posibilidad de entender cómo se construye el conocimiento dentro de una comunidad científica” (López Rua, 2012) lo cual se puede aplicar incluso sin un laboratorio sino más bien con el entusiasmo del docente por realizar actividades o experiencias que sean significativas y que motiven al estudiante a investigar y aclarar sus cuestionamientos e inquietudes propias.

Tabla 5.

Etapas del Proceso del Método Científico.

Nº	INDICADOR	ESCALA	RESULTADO
5	Considera que las etapas del proceso del Método Científico (Observación, Hipótesis, Comparación y Generalización) contribuyen a fortalecer el pensamiento científico en los estudiantes.	Completamente de acuerdo	5
		De acuerdo	0
		Neutro	0
		Desacuerdo un poco	0
		Desacuerdo totalmente	0

Fuente: *Elaboración Propia 5*

Los resultados indican que los docentes valoran la importancia que, el Método Científico y el proceso del Método Científico aportan en la consolidación del conocimiento, tal como se define “Las ciencias naturales (también ciencias de la naturaleza, ciencias físico-naturales o ciencias experimentales) son aquellas disciplinas de estudio que se interesan por comprender las leyes que rigen la naturaleza, y que lo hacen conforme al Método Científico y al Método Experimental. (Concepto, 2022) Es así como en cada una de las etapas que se aplica (Observación, Hipótesis, Comparación y Generalización) se propicia realizar una transferencia de conocimientos de manera ordenada y sistemática.

Tabla 6.

Propuesta escuelas sostenibles.

Nº	INDICADOR	ESCALA	RESULTADO
6	Participar del programa de Escuelas Sostenibles Ecuador, es una oportunidad para fortalecer el Método Científico en la institución.	Completamente de acuerdo	5
		De acuerdo	0
		Neutro	0
		Desacuerdo un poco	0
		Desacuerdo totalmente	0

Fuente: *Elaboración Propia 6*

Los resultados señalan que, Participar de una propuesta nueva que se genera a partir de la publicación del Acuerdo Interministerial 2 Registro Oficial Suplemento 79 del 08-jun-2022, es una oportunidad para generar conocimientos significativos en los estudiantes del primero de bachillerato de la Unidad Educativa Jorge Mantilla Ortega de manera que se propone: “ c) Integrar iniciativas y actividades exitosas de educación ambiental, involucrando a las familias,

Consejos Consultivos Locales, organizaciones civiles y academia; de acuerdo a las realidades locales” (Zonalegal, 2022)

## **7. Propuesta pedagógica para la implementación del Método Científico**

### **7.1 Contexto**

La Unidad Educativa Jorge Mantilla Ortega carece de laboratorios para el desarrollo de actividades experimentales, sin embargo posee un gran espacio de áreas verdes en el entorno inmediato, este espacio está cubierto de especies de flora y fauna así como de nichos ecológicos propios del lugar en el cual se puede cubrir la necesidad de implementar actividades orientadas en el método científico y vinculadas al desarrollo de un pensamiento científico con los estudiantes ya que por las condiciones descritas anteriormente, existiría una carencia en la aplicación este proceso de aprendizaje lo que no favorece la consolidación de aprendizajes que requieren el uso de la exploración y la experimentación como elementos primordiales.

En este contexto en el presente trabajo no se establece una guía de como desarrollar el método científico si no que se plantean actividades en las cuales se pueden desarrollar este método, es así que, la propuesta está planificada en una fase inicial de un año lectivo, tiempo en el cual se pretende fortalecer habilidades de investigación científica mediante la observación y registro de la biodiversidad del componente vegetal de la quebrada “San Pedro” ubicada en el entorno de la Institución Educativa Jorge Mantilla Ortega, identificar uso y estado de las especies vegetales registradas en la quebrada y comprobar el estado de deterioro de la flora para determinar futuras acciones de conservación y manejo. En una visión a futuro se pretende darle un desarrollo sostenible al sendero ecológico de la institución.

### **7.2 Objetivo**

Participar en el programa “Escuelas Sostenibles Ecuador” como proyecto vinculante entre los contenidos conceptuales y el Método Científico para consolidar el aprendizaje en el área de Ciencias Naturales específicamente en la asignatura de Biología.

### **7.3 Justificación y alcance**

Para lograr una investigación científica, el estudiante debe interiorizar el proceso del método científico, es decir: “formular hipótesis, planear esquemas para lograr su verificación, explorar métodos, experimentar, registrar datos y hechos en forma ordenada, comprobar, comparar, deducir, establecer conclusiones y exponerlas en forma clara, empleando argumentos fundamentados en su contexto” (Educación, 2016) en este orden de ideas, participar de un programa interinstitucional que le permita alcanzar estas habilidades de investigación, sería de mucha importancia para la revaloración del método en el proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes de bachillerato de la U. E. Jorge Mantilla Ortega.

El alcance de este proyecto estaría delimitado por la planificación de implementación del proyecto el mismo que se realizaría en tres etapas fundamentales que son: socialización y concientización, capacitación y experimentación e implementación y desarrollo, estas fases o etapas entraran en ejecución desde el presente año lectivo de manera transversal al Currículo Nacional, con actividades planteadas de la siguiente manera.

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA “ESCUELAS SOSTENIBLES ECUADOR” UNIDAD EDUCATIVA JORGE MANTILLA ORTEGA 2022-2023

Fases o etapas	Actividades estratégicas	Contenidos	Recursos	Evaluación
Socialización y concientización:	Ejecutar un plan de implementación (planificación) del programa de Escuelas Sostenibles en la construcción del PEI institucional.	Programa Escuelas sostenibles. Flora y fauna del entorno. Recursos hídricos naturales del entorno institucional. Degradación ambiental.	Diapositivas, imágenes de las áreas verdes, flora y fauna del entorno. Imágenes o videos de los recursos hídricos del entorno. (Cascada)	Oficios y solicitudes. Fichas de asistencia. Registro video grafico de los encuentros. Registro anecdótico de las observaciones y formulación de hipótesis.
Capacitación y experimentación	Ejecutar actividades de promoción y fortalecimiento de la cultura ambiental. Clasificar seres vivos según criterios taxonómicos dados (dominio y reino). Emplear un cronograma de caminatas y visitas exploratorias con la guía y acompañamiento del experto.	El medio ambiente y sus niveles de organización. Observación de especies propias del entorno, flora, fauna y nichos ecológicos. Clasificación taxonómica de las especies propias de la región.	Diapositivas, trípticos e informativos. Cronograma de exploración del entorno.	Fichas de asistencia. Registro video grafico de los encuentros y caminatas. Registro anecdótico de las observaciones y formulación de hipótesis y comparación de la información.
Implementación y desarrollo	Establecer alianzas estratégicas con instituciones gubernamentales, educativas y sociales.	Implementación del Acuerdo Ministerial 2 del Registro Oficial Suplemento 79 del 08 de junio del 2022	Diapositivas, trípticos e informativos.	Acuerdos y compromisos interinstitucionales. Proyecto educativo del estudiante al

	Registrar y evidenciar los alcances del proyecto.			finalizar el proceso. Difusión del proyecto mediante una casa abierta del área.
--	---	--	--	--

Tabla 1: Elaboración Propia 1

### Estrategia metodológica: Método Científico

Durante todo el proceso de implementación y desarrollo del proyecto se tendrá como eje metodológico al método científico el cual coadyuva a que los estudiantes realicen el análisis de los fenómenos observados in situ, plantear hipótesis y predecir resultados, experimentar nuevas experiencias y comparar hallazgos para establecer sus propias conclusiones.

## 8 Conclusiones

La importancia del Método Científico en la enseñanza de la asignatura de Biología, motivó a que el estudiante demuestre interés por realizar experiencias que le ayudaron en la correlación de la teoría con la práctica, consolidando el aprendizaje ya que permitió hacer sus propios procesos de aprendizaje e interesarse por descubrir el porqué de los fenómenos que se dan de manera natural así como proponer medidas hipotéticas de posibles soluciones a problemas cotidianos y mejorar la calidad de vida.

El Método Científico en los estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Jorge Matilla Ortega” permitió despertar el interés por descubrir, organizar y sintetizar la información, contribuyendo de manera directa en un correcto comportamiento en el cual se podrán desarrollar con seguridad pero sobre todo con un conocimiento previo de los procesos que se emplean en la experimentación dentro del área de Ciencias Naturales.

Entender ¿cómo es que funciona el mundo que le rodea? es el motivo principal por el cual los estudiantes, así como los docentes, reconocieron la importancia de enseñar Biología, confirmando que, el proceso de experimentación permitió consolidar los aprendizajes, haciéndolos significativos ya que es el estudiante el que construye su propio conocimiento, desde luego, con la guía del docente que es quien orientó en la formulación de la problemática y el proceso de encontrar una posible solución.

Las etapas que se dan en el Método Científico permitieron realizar una transferencia de conocimientos de manera ordenada y sistemática utilizando al constructivismo como puente para trasladar los conocimientos adquiridos a la vida cotidiana, logrando así un aprendizaje significativo. En su investigación, La importancia de los experimentos pautados en educación primaria, se cita a Baldomiro (2011) quien asegura que: los estudiantes de Ciencias no aumentan sus aprendizajes cognitivos plenos ya que no realizan la “Transferencia del Conocimiento” (Martínez, 2015)

Finalmente, no se trató de individualizar al Método Científico en la enseñanza de la Ciencias Naturales en la asignatura de Biología, si no, por el contrario se resalta que el proceso del Método Científico pudo y puede contribuir en la construcción y consolidación del conocimiento.



Como propuesta para fortalecer este método, se planteó establecer una alianza con instituciones de educación superior y otros organismos locales que, amparados en el Acuerdo Interministerial 02, “Programa de Escuelas Sostenibles” pudieron articular y planificar un proceso de trabajo en el campo con los estudiantes de la Unidad Educativa, empoderándolos y e inspirándolos a buscar una sociedad más sostenible.

### **Bibliografía**

Alzina, R. B. (2009). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: Editorial La Muralla, S.A., 2009.

- Anthony Carpi, P., & Anne E. Egger, P. (2021). *Comparación en la Investigación Científica*. Recuperado el 01 de 08 de 2020, de <https://www.visionlearning.com/es>.
- Anthony De La Rosa Valdiviezo, K. T. (2019). El proceso de enseñanza aprendizaje de las Ciencias Naturales. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 58-62.
- Arias, E. R. (1999). *El papel de la hipótesis en la investigación*. Obtenido de <http://pepsic.bvsalud.org>: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/pp/v6e7n10/a18.pdf>
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación*. Caracas - República Bolivariana de Venezuela: Eitorial Episteme, C.A.
- Carneiro, R., Toscano, J. C., & Díaz, T. (2021). *Los desafíos de las TIC para el cambio educativo*. Obtenido de el cambio educativo: <https://acortar.link/4i4Wep>
- Carretero, M. (2021). *Constructivismo y educación*. Obtenido de <https://acortar.link/L7lg0A>
- Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., & Zabla, J. O. (1999). El constructivismo en el aula. Barcelona: Editorial Graó.
- Concepto. (2022). <https://concepto.de>. Obtenido de <https://concepto.de>: <https://concepto.de/ciencias-naturales/#ixzz7LN50xO9N>
- Educación, M. d. (2016). <https://educacion.gob.ec>. Obtenido de <https://educacion.gob.ec>: [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/CCNN\\_COMPLETO.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/CCNN_COMPLETO.pdf)
- Educación, M. d. (2020). *La importancia de enseñar y aprender Ciencias Naturales*. Obtenido de <http://web.educacion.gob.ec>: <https://acortar.link/bZnFD9>
- Estenoz, M. C. (2016). *Las Ciencias Naturales desde un enfoque práctico experimental*. Obtenido de <https://books.google.com.ec>: <https://books.google.com.ec/books?id=lc75DwAAQBAJ&pg=PA39&lpg=PA39&dq=>
- Fabbri, P. M. (2019). *Las técnicas de investigación: la observación*. Obtenido de <http://institutocienciashumanas.com>: <http://institutocienciashumanas.com/wp-content/uploads/2020/03/Las-t%C3%A9cnicas-de-investigaci%C3%B3n.pdf>
- Facione, P. A. (2007). *Pensamiento Crítico*. eduteka.icesi.edu.co.
- Freire, E. E. (2018). La hipótesis en la investigación. *Mendive. Revista de Educación*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu>: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-76962018000100122](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962018000100122)
- Furman, M. (2010). *La aventura de enseñar Ciencias Naturales*. Argentina: Aique Educación Grupo Editor S.A. Recuperado el 08 de 08 de 2021, de <https://www.academia.edu>.
- García, J. G. (01 de 01 de 2020). *Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*. Obtenido de <http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>



- González, G. E., & Chávez, A. d. (2019). La didáctica como disciplina científica y pedagógica. *Rastros y Rostros del Saber*, 47. Recuperado el 2021, de Gaceta Académica de la Licenciatura en Educación Básica.
- Graells, P. M. (2001). *La enseñanza. Buenas prácticas. La motivación*. Obtenido de <https://fdocuments.ec/https://fdocuments.ec/document/la-ensenanza-buenas-practicas-la-motivacion.html>
- Huamán, M. M. (7 de 04 de 2021). *Aproximación epistemológica al concepto de método*. Recuperado el 09 de 07 de 2020, de <http://repositorio.urp.edu.pe>
- López Rúa, A. M. (2012). Las prácticas de laboratorio en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 8(1), 145-166, 145-166. Recuperado el 15 de 06 de 2022, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134129256008>
- Martínez, M. I. (2015). *La importancia de los experimentos*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/211097205.pdf>
- Nagua, D. X. (2018). La ciencia como medio para alcanzar el conocimiento científico. *Revista Sociedad & Tecnología*, 1(1), 38-48, 41.
- Naranjo, M. J., & Roman, E. C. (2003). *Didáctica de las Ciencias Naturales*. Quito \_ Ecuador: Emerson Sandoval.
- Newman, L. G. (2006). *El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76109911>
- Ramos, G. (05 de 2014). *Enciclopedia*. Obtenido de Edición #14 de Enciclopedia: <https://enciclopedia.net/generalizacion/>
- Salas, M. I. (05 de 03 de 2010). <https://www.studocu.com>. Recuperado el 06 de 2022, de La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas: <https://www.studocu.com>
- Sampieri, T. H., Collado, C. F., & Lucio, M. d. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGraw-Hill / Interamericana S.A. de C.V.
- Significados.com. (01 de 08 de 2022). *Significados.com*. Recuperado el 28 de 07 de 2022, de <https://www.significados.com/conocimiento/>
- Silva, D. d. (24 de 08 de 2020). *Blog de Zendesk*. Obtenido de <https://www.zendesk.com.mx/https://acortar.link/41EWD9>
- Ucha, F. (06 de 2010). *Definición ABC*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/https://www.definicionabc.com/general/comparar.php>
- Unesco. (2019). *Recomendación sobre la ciencia y los investigadores científicos*. Obtenido de <https://www.unesco.org/es/https://www.unesco.org/es/legal-affairs/recommendation-science-and-scientific-researchers>



Viviescas, A. X., & Sacristán, Y. A. (25 de 05 de 2019). *La experimentación en las Ciencias Naturales y su importancia en la formación de los estudiantes de básica primaria*. Obtenido de <https://revistas.pedagogica.edu.co>: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/biografia/article/view/10361/9288>

Zonalegal. (08 de 07 de 2022). *Zona Legal*. Recuperado el 05 de 09 de 2020, de [www.zonalegal.net](http://www.zonalegal.net): [www.zonalegal.net](http://www.zonalegal.net)

