

02

**AULA INVERTIDA:**

**METODOLOGÍA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE  
SIGNIFICATIVO EN CIENCIAS NATURALES EN EDUCACIÓN  
GENERAL BÁSICA**

# AULA INVERTIDA:

## METODOLOGÍA PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN CIENCIAS NATURALES EN EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA

### FLIPPED CLASSROOM: METHODOLOGY TO ENHANCE MEANINGFUL LEARNING IN NATURAL SCIENCES IN BASIC GENERAL EDUCATION

Bryan Ivan Díaz-Pinargo<sup>1</sup>

E-mail: [leon.bryan@244gmail.com](mailto:leon.bryan@244gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4836-9512>

Hugo Santiago Comina-Fonseca<sup>1</sup>

E-mail: [santhycomina@gmail.com](mailto:santhycomina@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8811-4891>

Elizabeth Esther Vergel-de Salazar<sup>1</sup>

E-mail: [eevergelp@ube.edu.ec](mailto:eevergelp@ube.edu.ec)

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0178-5099>

Universidad Bolivariana del Ecuador. Ecuador.

#### Cita sugerida (APA, séptima edición)

Díaz-Pinargo, B. I., Comina-Fonseca, H. S., & Vergel-de Salazar, E. E. (2024). Aula invertida: metodología para potenciar el aprendizaje significativo en Ciencias Naturales en Educación General Básica. *Revista Mexicana de Investigación e Intervención Educativa*, 3(3), 11-25.

#### RESUMEN

La educación es uno de los derechos humanos más importantes con alta connotación social. Una de las más recientes etapas es la transición gradual de modelos educativos presenciales hacia los educativos basados en el uso de las TIC, entre ellos el conocido como aula invertida. La presente investigación se realizó con el objetivo de elaborar una metodología basada en el aula invertida para potenciar el aprendizaje significativo, desde las perspectivas epistemológica y axiológica, en la materia ciencias naturales del nivel de Educación General Básica para estudiantes de 7mo grado, agrupados en dos paralelos de la Unidad educativa Cerit, ubicada en la provincia de Cotopaxi, cantón, Latacunga. Se utilizó la metodología mixta combinando los enfoques cuantitativo y cualitativo, con un diseño cuasi-experimental con un grupo experimental y otro de control, para analizar el efecto de la metodología del aula invertida que se propone, en el aprendizaje significativo de los estudiantes. Se demostró la eficacia de la metodología propuesta para potenciar el aprendizaje significativo y las teorías constructivistas del aprendizaje, a través de la inversión de los roles tradicionales del docente y los estudiantes, y la propuesta de formas diferentes para guiar la clase, contando con la participación activa y reflexiva de los estudiantes. Dicha metodología es flexible y generalizable, por lo que puede ser adaptada en cada unidad educativa, en incluso por cada docente según las necesidades del proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales.

#### Palabras clave:

Aula invertida, ciencias naturales, aprendizaje significativo.

#### ABSTRACT

Education is one of the most important human rights with high social connotation. One of the most recent stages is the gradual transition from face-to-face educational models towards educational models based on the use of ICT, including what is known as the flipped classroom. The present research was carried out with the objective of developing a methodology based on the inverted classroom to enhance meaningful learning, from epistemological and axiological perspectives, in the natural sciences subject of the Basic General Education level for 7th grade students, grouped into two parallels of the Cerit educational unit, located in the province of Cotopaxi, canton, Latacunga. Mixed methodology was used, combining quantitative and qualitative approaches, with a quasi-experimental design with an experimental group and a control group, to analyze the effect of the proposed flipped classroom methodology on the students' meaningful learning. The effectiveness of the proposed methodology was demonstrated to enhance meaningful learning and constructivist learning theories, through the reversal of the traditional roles of the teacher and students, and the proposal of different ways to guide the class, counting on the participation active and reflective of the students. This methodology is flexible and generalizable, so it can be adapted in each educational unit, even by each teacher according to the needs of the natural sciences teaching-learning process.

#### Keywords:

Flipped classroom, natural sciences, meaningful learning.

## INTRODUCCIÓN

Las sociedades contemporáneas experimentan profundas y complejas transformaciones en casi todos sus campos de acción; entre ellos, la Educación donde se incorporan nuevos avances científicos y tecnológicos, que se recrean en la Pedagogía (entendida como la manera de organizar la enseñanza-aprendizaje) y la Didáctica (entendida como la herramienta que confiere eficiencia a la enseñanza-aprendizaje). Ambas ramas de la Educación combinan las tradicionales metodologías basadas en lo presencial, con otras novedosas basados en el uso intensivo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), en lo que se conoce como educación híbrida (Murillo et al., 2023).

El uso de las TIC como mediadoras en el proceso de enseñanza aprendizaje también incluye a la materia de ciencias naturales, que se imparte en la Educación General Básica (EGB). Esta materia no solo es importante para la aprehensión de conocimientos académicos y la indagación científica acerca de los seres vivos y su relación con el medio ambiente, el ser humano, la salud, la materia, la energía, la tierra y, el universo (Yela, 2020); sino también en la formación de valores.

En la metodología educativa de aula inversa puede enriquecer el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales, proporcionando herramientas direccionadas a que los estudiantes puedan responder a las variadas y complejas incógnitas relacionadas con la naturaleza y al mismo tiempo formar valores que los concienticen para actuar adecuadamente en la sociedad y el medio ambiente que los rodea. La metodología educativa de aula inversa requiere que el docente guíe a los estudiantes, tanto en la construcción de conocimientos y la adquisición de habilidades, como en la formación de valores fundamentales.

La educación es uno de los derechos humanos más importantes y de alto significado social; que *“ha transitado por diversas etapas que han generado variedad de elaboraciones teóricas en materia de educación, pedagogía y didáctica”* (Murillo et al., 2023, p. 430); que definen múltiples procesos de enseñanza aprendizaje enfocados en la adquisición de diversos conocimientos, habilidades, valores, creencias y hábitos para la vida (Bosquez et al., 2022).

Una de las más recientes etapas es la transición gradual de modelos educativos presenciales hacia modelos educativos basados en el uso de las TIC, entre ellos el

conocido como aula invertida (*flipped classroom*), modelo educativo que invierte prácticas de estudio, así como formas de pensamiento y gestión del conocimiento, tanto en docentes como estudiantes, al promover la autoconstrucción del conocimiento fuera del aula a través de plataformas y recursos tecnológicos, lo que posibilita utilizar el aula para aclarar dudas y reforzar el conocimiento, por medio del intercambio de conocimientos entre los estudiantes y los docentes (Melendres, 2022).

El aula invertida es una metodología de aprendizaje activo que promueve habilidades como colaboración, creatividad y adaptabilidad, a través de *“la participación activa de los alumnos en clase mediante la nueva relación profesor-alumno dentro de un contexto educativo flexible permitiendo el aprovechamiento de todos los recursos que ofrece la tecnología y la educación tradicional para mejorar la transferencia del conocimiento”*. (Galvéz et al., 2021, p. 227, tal y como se citó en Olvera & Villacís, 2023, p. 328)

En Murillo et al. (2023), se sostiene que el uso de las TIC en metodologías educativas como el aula invertida, ha aportado ventajas como: la reducción o supresión de las relaciones físicas, flexibilidad, y bajos costes, agregando que privilegia *“el componente emocional de estudiantes y docentes como factor clave para el desarrollo académico, el trabajo en equipo, la colaboración, la comunicación y otras”*. (p. 431)

Por su parte Sandobal et al. (2021), al referirse a la metodología de aula invertida, agregan otras ventajas como el estímulo de las capacidades cognitivas y socioemocionales de los estudiantes, que facilitan tanto la aprehensión de conocimientos, como la formación de habilidades y valores, que parten de las aulas y se desarrollan en el ámbito laboral.

Particularizando en la materia de ciencias naturales, que se imparte en el nivel de EGB, en Olaya & Cumbicus (2023), se afirma que *“se ha basado por lo general en un aprendizaje memorístico y repetitivo de conceptos científicos de tal manera que los educandos ven esta materia como aburrida y monótona”* (p. 23); sin embargo, la metodología del aula invertida en el área de las ciencias naturales, permite que los estudiantes desarrollen habilidades como la reflexión, la observación, la crítica y otras.

De acuerdo a los propósitos que se tenga, el aula inversa puede ser de diversos tipos, como los que se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Tipos de aula inversa, según sus propósitos.

Propósitos	Actividades
Para intencionar la discusión y el debate	Deben guardar relación con el trabajo de aula. Durante el trabajo previo se realiza un resumen de algún video, libro educativo, periódico o revista científica. Las actividades son individuales y colaborativas. Incluyen talleres, cuestionarios, discursos, proyectos, lluvia de ideas etc. Al final debe presentarse una tarea de retroalimentación.
Para demostrar temas y enfoques teóricos	El docente propone un tema y envía el material para que los estudiantes analicen. Emplea videos, artículos de revistas, periódicos, libros etc. Durante la actividad práctica, los estudiantes exponen su punto de vista respetando las opiniones ajenas.
Para promover el trabajo en equipo y la colaboración	El acercamiento previo es por medio de un video o lectura asociada al tema. No se orientan actividades individuales. Se forman grupos donde todos contribuyen para realizar la actividad asignada. Además de alimentar el aprendizaje significativo, se fomentan habilidades como la responsabilidad y el trabajo colaborativo.
Para procesos de enseñanza aprendizaje a distancia	Las tareas son enviadas a través de una plataforma virtual. Pueden efectuarse por medio de video conferencias u otras actividades grabadas o en tiempo real. Las evaluaciones son enviadas, realizadas y calificadas a través de una plataforma virtual.

Fuente: Elaboración propia, a partir de Melendres (2022).

Autores como Baque-Reyes & Portilla-Faican (2021); Sandobal et al. Barrios (2021); Murillo et al. (2023); Zavala et al. (2023); Herrera & Villafuerte (2023), han coincidido en la pertinencia de replantear las formas de educar a través de metodologías basadas en ecosistemas virtuales y el uso de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje, pero siempre cuidando las bases construidas por las teorías pedagógicas que respalden cada nueva metodología; entre ellas, el aula invertida.

Al respecto, Murillo et al. (2023), expresan que en la metodología del aula invertida, es posible observar rasgos de los tres modelos didácticos básicos (normativo, reproductivo; incitativo o germinal y; aproximativo o constructivo), pero este último modelo se destaca al enfocarse *“más en la construcción del conocimiento por el estudiante; el docente plantea un conjunto de situaciones problemáticas, a partir de las cuales motiva y modera el intercambio entre estudiantes, quienes a través del ensayo, la investigación, la confrontación, y la discusión, construyen nuevas estructuras de conocimiento”*. (p. 433)

También Murillo et al. (2023), establecen la relación de los modelos didácticos básicos, con las teorías enunciadas desde perspectivas psicológicas, filosóficas y pedagógicas que buscan explicación a los complejos mecanismos que permiten obtener conocimientos significativos a los seres humanos. Es decir, la implementación de metodologías innovadoras (como el aula invertida), debe combinar las teorías establecidas con nuevas técnicas y herramientas destinadas a construir ambientes de enseñanza aprendizaje enriquecedores y estimulantes (Herrera & Villafuerte, 2023).

En este sentido, Baque-Reyes & Portilla-Faican (2021); Sandobal et al. (2021); Zavala et al. (2023); y Murillo et al.

(2023), sostienen que dentro de las diversas teorías establecidas, la metodología del aula abierta bajo el concepto de aprendizaje significativo, que promueve el aprendizaje profundo y perdurable relacionando los conocimientos por aprehender con otros previamente adquiridos; puede ser acotada dentro de las corrientes teóricas constructivistas, especialmente en los aportes de Ausubel, Piaget y Vigotsky.

En Murillo et al. (2023), se explica sintéticamente que los estudios de Ausubel han servido de base al concepto de aprendizaje significativo, que explica la asimilación de nuevos conocimiento en los conocimientos que ya están incrustados en la estructura cognitiva de la persona. De acuerdo a Baque-Reyes & Portilla-Faican (2021); y Zavala et al. (2023), las corrientes teóricas constructivistas estimulan la autoconstrucción del aprendizaje significativo pues *“básicamente concibe la enseñanza-aprendizaje como un proceso dialéctico, dinámico y holístico, por el que las personas a partir de conocimientos anteriores, incorporan otros nuevos relacionados con la realidad y del mundo en que viven”*. (Murillo et al., 2023, p. 434)

Citando a Guerra (2020); en Melendres (2022), se expresa un criterio coincidente respecto a la autoconstrucción del aprendizaje significativo y la Teoría Socio-constructivista de Vigotsky, al decir que el *“estudiante construye su propio conocimiento a partir de la interacción que ejecuta con el medio que lo rodea al estudiante con guía de su docente al ser un activo constructor de conocimiento”*. (p. 41)

Un planteamiento que ha influido internacionalmente en la transición gradual de modelos educativos presenciales hacia modelos educativos basados en el uso de las TIC, entre ellos el conocido como *flipped classroom* o aula

invertida, proviene de la Comisión de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). Al respecto, indica que en muchos casos la educación sigue siendo de tipo tradicional, limitando el desarrollo de competencias, habilidades y valores en los estudiantes, cuestión que se observa al terminar los niveles de educación básica y del bachillerato y en dificultades al momento de ingresar a la universidad; por lo que se impone la utilizar nuevas formas de educar que asimilen los adelantos tecnológicos como recursos que mejoren la calidad de la educación, a través de procesos de enseñanza aprendizaje que fomenten la participación activa de los estudiantes y refuercen el trabajo autónomo y la colaboración (Zavala et al., 2023).

En este sentido, es importante relacionar el desarrollo económico y social de un país con la innovación del sistema educativo por medio de mejores metodologías que promuevan la autonomía, el pensamiento crítico, la creatividad y la autoeficacia de los estudiantes. Las nuevas metodologías deben mejorar la praxis educativa, optimizando sinérgicamente la teoría construida y la creación de ambientes de aprendizajes innovadores (Vera-Sagredo et al., 2023; Zavala et al., 2023).

En el contexto nacional la innovación de un sistema educativo de calidad, pertinente, inclusivo y humanista, está relacionada en diferentes instrumentos de planeación estratégica, tales como: el Plan Nacional de Desarrollo - Plan de Creación de Oportunidades 2021 – 2025 (Melendres, 2022); conjuntamente con el Segundo del Plan de Acción de Gobierno Abierto (Ecuador. Presidencia de la República, 2022); y la Agenda de Transformación Digital del Ecuador 2022-2025 (Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información (2022a). Agenda de Transformación Digital del Ecuador, 2022); todos ellos alineados a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), establecidos por la Organización de Naciones Unidas, especialmente el ODS: Educación de Calidad.

A las directrices de los organismos internacionales y las acciones contenidas en los citados instrumentos de planeación estratégica para el desarrollo económico y social, se une un potente marco jurídico, encabezado por la Constitución Política del Estado, que reconoce la educación como un derecho fundamental y en su Artículo 27 establece que debe estar centrada en el ser humano y garantizar su desarrollo integral, respetando los derechos humanos, el medio ambiente sustentable y la democracia participativa; de modo que la educación sea obligatoria, intercultural, diversa e incluyente y se asegure ***“el mejoramiento permanente de la calidad, la ampliación de la cobertura, la infraestructura física y el equipamiento necesario de las instituciones educativas públicas”***; lo cual se relaciona con la incorporación de ***“las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y***

***propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales”***. (Yela, 2020, p. 11)

Este mandato constitucional, se complementa en la Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI), que regula el funcionamiento del sistema nacional de educación y lo estructura en niveles educativos; entre ellos, el nivel de Educación General Básica (EGB); que articula diversas unidades educativas intencionadas en la formación académica con una visión científica y humanista (Melendres, 2022).

Desde el punto de vista educativo, lo científico y humanista significa la formación/consolidación de valores, considerados referencias o paradigmas que guían la conducta y el comportamiento de cada persona o grupo social que busca la auto realización y la evolución de la sociedad. De lo anterior, se infiere la existencia la Axiología como ciencia o rama del conocimiento cuyo objeto de estudio son los valores, su naturaleza y fundamento (Bosquez et al., 2022).

En resumen, el uso de las nuevas tecnologías tendrá un impacto positivo en el aprendizaje significativo de esta materia, ofreciendo a través de las ciencias naturales una educación más humana, que provea conocimientos, habilidades y valores a los estudiantes, preparándolos integralmente para participar en la búsqueda de soluciones científicas que contribuyan al desarrollo económico y social del territorio y del país.

Se refieren investigaciones relacionadas con la temática objeto de estudio que constituyen antecedentes para el presente estudio; en primer lugar el análisis de investigaciones generadas en el contexto global, donde se analizaron los trabajos de Salcines-Talledo et al. (2020); Núñez et al. (2020) y; Maya et al. (2021); todas ellas efectuadas en España, con sus correspondientes análisis teórico sobre el aula invertida y su influencia en el aprendizaje significativo, rendimiento académico, la colaboración y el trabajo en equipo; sin embargo, ninguna de ellas se especifica el uso de esta metodología en la enseñanza de las ciencias naturales.

En segundo lugar el análisis de investigaciones generadas en el contexto regional, como el trabajo de los mexicanos Flores et al. (2020); el realizado en Argentina por Sandobal et al. (2021); así como el de Vera-Sagredo et al. (2023); en Chile. Todas realizan una sistematización teórica sobre el aula inversa y sus bondades en los procesos de enseñanza aprendizaje aplicados a sus respectivos países, además no abordan el uso de esta metodología en la enseñanza de las ciencias naturales.

El análisis anterior, conllevó a pesquisar entre las investigaciones ecuatorianas enfocadas en el uso de la metodología del aula abierta en la enseñanza de las ciencias naturales, entre estudiantes de EGB de diferentes unidades educativas nacionales, entendiéndose relevantes las que se relacionan a continuación:

El trabajo de investigación de Olvera & Villacís (2023), mediante la metodología mixta y con base en el método Delphi para la consulta a expertos, desarrollaron una investigación descriptiva y documental para realizar un diagnóstico de los estudiantes de una Escuela de Educación Básica para establecer el impacto de la técnica del aula invertida en el aprendizaje. Se diseñó una encuesta fiable y válida que permitió constatar que la técnica de aula invertida permite abandonar los medios tradicionales para migrar hacia una metodología activa convirtiendo a los estudiantes en los protagonistas activos de su proceso enseñanza aprendizaje. Logran comprobar mejoras en el rendimiento académico, actitudinal y motivacional elevando sus niveles de motivación y creatividad.

A los efectos de la presente, llama la atención la investigación de Olaya & Cumbicus (2023), que trata sobre el aula invertida en la enseñanza de las ciencias naturales para fomentar aprendizajes activos (entre ellos, el aprendizaje significativo) de los estudiantes de EGB en la unidad educativa María Piedad Castillo de Levi. Por medio de un enfoque cuanti-cualitativo, de tipo explicativo, correlacional, descriptivo y propositivo, se vale de encuestas y entrevistas como métodos de nivel empírico; a modo de hallazgos se concluye que tanto docentes como estudiantes concuerdan en que el aula invertida es una metodología educativa que facilita el proceso de enseñanza aprendizaje, haciéndolo más interesante y motivador; además plantean la necesidad de adaptar el currículo de la asignatura de ciencias naturales, introduciendo metodologías como el aula invertida, donde las TIC aumentan el interés, la participación y el aprendizaje activo de los estudiantes.

Por su parte Melendres (2022), sobre la metodología del aula inversa para establecer una guía didáctica para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de Ciencias Naturales en sexto año de EGB, en la unidad educativa "San Vicente de Paul" del cantón Quito, para lograr aprendizajes significativos entre estudiantes. Utilizando un enfoque mixto, de tipo descriptivo, mediante la encuesta como método de nivel empírico; se concluye que el aula inversa ha sido utilizada desde tiempos de la emergencia sanitaria, facilitando el aprendizaje significativo de una manera autónoma y colaborativa entre los estudiantes, así como la socialización y la interacción permanente entre los docentes y, los estudiantes y su familia. Como limitaciones señala que la insuficiente implementación del aula inversa en el área de ciencias naturales demanda 1) Realizar inversiones en equipos tecnológicos y, 2) Capacitar a los docentes y a la familia en temas relacionados con el aula inversa como nueva estrategia enfocada en la enseñanza de las ciencias naturales.

En las aportaciones de Andrade (2021), también se destaca el aula invertida en el área de ciencias naturales para la atención a la diversidad en el octavo año de Educación General Básica. La investigación se realizó al identificar

deficiencias en la utilización de herramientas tecnológicas, como medio para impartir clases teniendo en cuenta la diversidad del alumnado. Con la realización de encuestas, entrevistas y observaciones a los docentes de Ciencias Naturales, los estudiantes y directivos pudo evidenciarse los nuevos intereses y deseos de los estudiantes que constituyen la llamada Generación Z. Se aporta una guía talleres didácticos, con la metodología del aula invertida compuesta por componentes incentivadores propios de las tecnologías actuales, manejando estímulos audiovisuales y los numerosos ritmos de aprendizaje que se presentan en la diversidad del estudiantado.

Resulta de interés la investigación de Venegas (2020), relacionada con adaptaciones al currículo en la asignatura de ciencias naturales, para incluir estrategias referentes a la inclusión de estudiantes con necesidades educativas especiales, en el primer grado de séptimo de EGB en la unidad educativa Vicente Miranda, parroquia Alóag, cantón Mejía, provincia Pichincha, donde se utiliza la metodología del aula inversa para mejorar la colaboración y el aprendizaje significativo de los estudiantes. Utilizando un enfoque mixto, de tipo descriptivo, exploratorio, documental y de campo, mediante encuestas y entrevistas como métodos de nivel empírico; como hallazgo fundamental se determina que el currículo oficial es la base para el desarrollo de la enseñanza aprendizaje de todas las materias que se imparten en cada nivel de educación, pero tiene carácter flexible ya que puede ser adaptado en cada unidad educativa, en incluso por cada docente según las necesidades del aula; siempre que se respete el marco jurídico aplicable y los contenidos mínimos obligatorios; lo cual abre paso a la introducción de mejoras en cuanto a inclusión, colaboración y autonomía a través de la metodología del aula inversa, lo cual influye positivamente en el aprendizaje significativo de los estudiantes para que el proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales sea óptimo. Como limitación señala la necesidad de socializar este tipo de estrategias.

Considerando el énfasis en el aporte práctico, también se reconocen las aportaciones de Yela (2020), quien diseñó una clase inversa mediante un modelo didáctico empleando estrategias tecno educativas en la asignatura de Ciencias Naturales para estudiantes de noveno año EGB de la Unidad Educativa Nicolás Jiménez. Se constata predominio de métodos empíricos, apoyados en la encuesta y la entrevista, así como las teorías del aprendizaje. Para la selección del sistema gestor de aprendizaje, se realizó un análisis comparativo, estableciendo las características propias de las estrategias tecno-educativas, presentes en la plataforma **MOODLE**. Se destaca al igual que investigaciones anteriores, la necesidad de capacitación sobre la aplicación de la metodología clase invertida tanto desde la teoría y sus fundamentos como desde el punto de vista práctico, resaltando sus fortalezas y debilidades.

El marco teórico y los antecedentes que sirven de fundamento a la presente investigación, han demostrado de manera general las aportaciones de la metodología del aula invertida en el aprendizaje significativo de las ciencias naturales por estudiantes de EGB en el contexto ecuatoriano: sin embargo, las investigaciones analizadas se enfocan exclusivamente a la dimensión epistemológica de esta metodología y no se refieren a la dimensión axiológica, pues si bien se centran en la adquisición de conocimientos y de habilidades como: la colaboración, la creatividad y la adaptabilidad, deja a un lado la formación de valores como el amor, la solidaridad, el respeto, la tolerancia y otros que son necesarios para la convivencia y el desarrollo armónico de la sociedad ecuatoriana.

## MATERIALES Y MÉTODOS

**Diseño de la investigación:** Se utilizó la metodología mixta combinando los enfoques cuantitativo y cualitativo, con un diseño cuasi-experimental con un grupo experimental y otro de control, para analizar el efecto de la metodología del aula invertida que se propone, en el aprendizaje significativo de los estudiantes en 7mo grado de Ciencias naturales en Educación General Básica (**Campbell & Stanley, 1963**).

**Participantes:** Participan en el estudio los estudiantes de los dos paralelos de 7mo año de la Unidad educativa Cerit, ubicada en la provincia de Cotopaxi, cantón, Latacunga. El paralelo A está compuesto por 15 estudiantes, ninguno de los estudiantes presenta discapacidad y uno de ellos presenta una necesidad educativa especial que es la dislexia. Estos estudiantes serán considerados el grupo experimental, es decir, el que se le aplicará la metodología del aula invertida, mientras los estudiantes del paralelo B, que totalizan 17, donde ninguno presenta discapacidad ni necesidades educativas especiales, sería el grupo de control. Es oportuno destacar que ambos grupos presentan rendimientos académicos bastante similares como promedio.

**Variable independiente:** La metodología del aula invertida, definida por Bergmann & Sams (2012), como enfoque pedagógico en el que la instrucción directa se desplaza de la dimensión del aprendizaje grupal a la dimensión del aprendizaje individual. Esto transforma el espacio grupal restante en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo, donde el facilitador guía a los estudiantes en la aplicación de los conceptos y en su involucramiento creativo con el contenido del curso.

**Variable dependiente:** Aprendizaje significativo. Al decir de Ausubel (1968), es el proceso mediante el cual un individuo relaciona los nuevos conocimientos con los conocimientos previos que ya posee. Este tipo de aprendizaje implica que la nueva información debe ser relevante y comprensible para el estudiante, permitiendo una mejor retención y comprensión a largo plazo.

La operacionalización de las variables se presenta en la tabla 2.

**Instrumentos de recolección de datos:** Para medir el aprendizaje significativo se utilizaron Pruebas de conocimiento, encuestas y observación directa sobre participación en las actividades prácticas. La validación teórica de la metodología propuesta se centró en criterios autorales. Adicionalmente para la validación práctica se comparan los resultados entre los dos grupos utilizando técnicas inferenciales para la comparación de los rendimientos promedios entre ambos grupos.

Para el procesamiento estadístico fueron utilizados los estadísticos descriptivos de resumen, para contrastar los resultados obtenidos y establecer la comparación entre la metodología tradicional y la propuesta con base en el aula invertida. Con el objetivo de certificar estadísticamente las diferencias que como promedio fueron observadas en las calificaciones, se aplicó la prueba alternativa no paramétrica U de Mann Whitney. La información fue procesada con el paquete de programas SPSS V.27.

Tabla 2. Operacionalización de las variables.

Variable	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento de medición	Escala de medición
<b>Aprendizaje Significativo</b>	Evaluación del grado en que los estudiantes comprenden y aplican conocimientos de manera significativa.	Comprensión Conceptual	-Capacidad para explicar conceptos clave -Relación entre nuevos y previos conocimientos	-Tareas investigativas. -Observaciones en el aula.	Escala ordinal de Likert (1-5) para las observaciones del docente
		Aplicación Práctica	-Uso de conocimientos en situaciones nuevas para resolver problemas prácticos.	-Observaciones en el aula -Tareas investigativas	Escala ordinal de Likert (1-5)
		Rendimiento Académico	-Promedio de calificaciones en actividades evaluativas	-Registros académicos	De razón
		Formación de valores	-Responsabilidad: Cumplimiento con puntualidad en la entrega de las tareas. Solidaridad: Participación activa en trabajos en grupo, colaboración con sus compañeros Honestidad: Transparencia en la comunicación	-Observaciones del docente -Registros de tareas. -Evaluaciones de grupo. -Entrevistas	Escala ordinal de Likert (1-5) para autoevaluación, observación del docente y encuestas de percepción
<b>Metodología del Aula Invertida</b>	Evaluación de la efectividad de la metodología del aula invertida en el proceso de aprendizaje.	Participación Activa	-Participación en debates en clase -Interacción y empatía con los compañeros de clase y con los docentes.	- Presentación de Tareas investigativas.	Escala ordinal Likert (1-5)
		Preparación Previa	-Realización de tareas previas a la clase -Uso de recursos tecnológicos para el aprendizaje	- Registros de tareas. - Uso de plataformas interactivas	Escala ordinal Likert (1-5)
		Aplicación en el Aula	-Realización de actividades prácticas en clase - Resolución de problemas en grupo.	-Observación del docente. - Evaluación de actividades prácticas	Escala ordinal Likert (1-5)

### Modelación de la propuesta

En Ecuador, el currículo oficial es un documento donde se plasman el alcance, las secuencias, los programas, los sílabos, las guías curriculares, los contenidos mínimos, los objetivos, la bibliografía y otros aspectos que forman el basamento para desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje de las materias que se imparten en cada nivel de educación. Por su flexibilidad pueden ser adaptado en cada unidad educativa, en incluso por cada docente según las necesidades del aula; siempre que se respete el marco jurídico aplicable y los contenidos mínimos obligatorios (Venegas, 2020).

El currículo oficial para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales establece un proceso donde el estudiante obtiene habilidades y destrezas transversales a los conocimientos y la investigación científica, incorporando contenidos provistos por el docente, quien adapta el currículo de la materia, a través de nuevas metodologías cognitivas como el aula invertida (Olaya & Cumbicus, 2023); tomando en cuenta la combinación armónica entre lo epistemológico y



lo axiológico, pues la educación es formar personas no objetos, tiene el propósito de formar personas que razonen y posean valores que puedan ayudar a los demás cuando lo necesiten (Melendres, 2022).

Con esta visión, se modela la propuesta de una metodología basada en el aula invertida para potenciar el aprendizaje significativo, desde las perspectivas epistemológica y axiológica, en la materia ciencias naturales del nivel de EGB.

Las organización de la metodología parte de los aportes de Olaya & Cumbicus (2023), en el planteamiento de tres momentos didácticos fundamentales; antes de la clase (anticipación), durante la clase (construcción) y, después de la clase (consolidación), cada uno de estos momentos tiene un impacto en los objetivos planteados en conformidad con el currículo en la materia de ciencias naturales para el nivel de EGB; así como en los criterios de desempeño, evaluación, herramientas didácticas, conjunto de actividades según la temática a desarrollar y otros que además deben considerar las diversa características, ritmos de aprendizaje, coeficiente intelectual, contexto social de procedencia y otras características individuales de los estudiantes.

En la figura 1, se muestran las etapas de la metodología para potenciar el aprendizaje significativo, a través del aula invertida, desde las perspectivas epistemológica y axiológica, incorporadas por el autor de la presente investigación a cada momento didáctico.

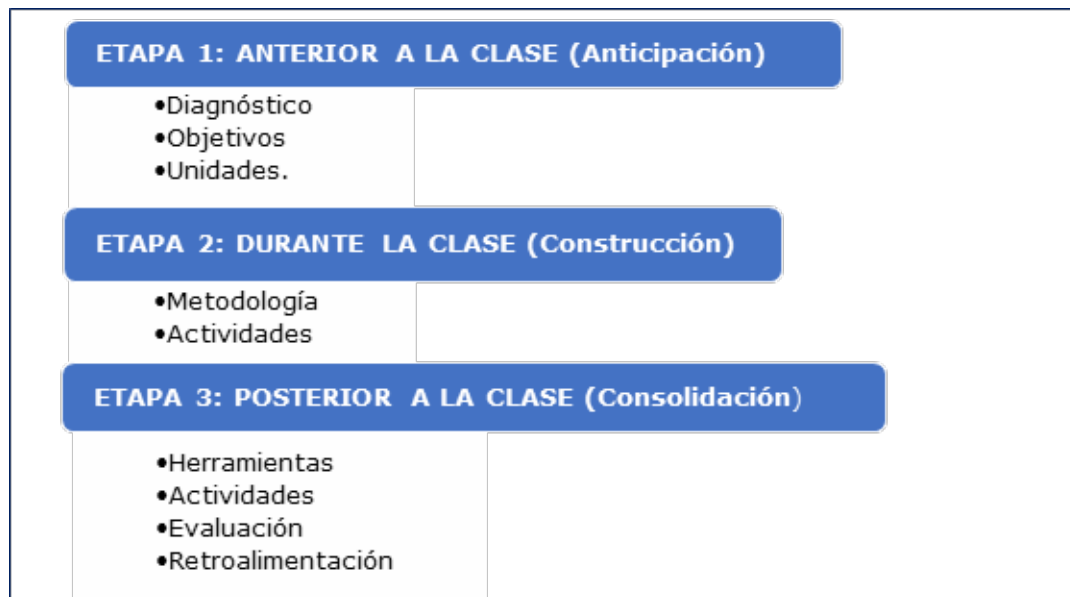


Figura 1. Metodología para potenciar el aprendizaje significativo, a través del aula invertida, desde las perspectivas epistemológica y axiológica.

A continuación, se describe cómo se desarrollan estos momentos didácticos desde la perspectiva de la metodología propuesta, donde se destacan entrelazados con los tres momentos didácticos, la orientación, la ejecución y el control, para asegurar que cada momento pedagógico esté alineado con las fases del proceso educativo, promoviendo un aprendizaje significativo y efectivo.

### Etapa 1: Antes de la clase (anticipación)

Este momento se centra en la **anticipación y diseño**. La vinculación de la fase de anticipación se vincula con el diseño al preparar los materiales y planificar las actividades que establecerán el contexto para el aprendizaje. La metodología que se presenta parte de la identificación de tres etapas fundamentales:

1. **Diagnóstico inicial**, para evaluar el nivel de conocimientos previos e identificar las actitudes, intereses y motivaciones de los estudiantes hacia las ciencias naturales. Para el diagnóstico inicial se propone la utilización del instrumento encuesta diseñado y validado por Melendres (2022), que se centra en aspectos relacionados con la percepción de los estudiantes en relación a los docentes, las actividades grupales, herramientas tecnológicas que utiliza, actividades de interacción y aprendizaje en otros espacios académicos, así como la enseñanza de valores durante la impartición de la asignatura de Ciencias naturales.
2. **Determinación de los objetivos**, deben plantearse de forma clara, a fin de que sean fáciles de entender, tomando en cuenta los objetivos generales del currículo en la materia de ciencias naturales para el nivel de EGB, direccionados a la adquisición y desarrollo de conocimientos, destrezas y habilidades orientadas al perfil de salida del bachillerato ecuatoriano. Aquí deben incorporarse objetivos de corte axiológico para la formación de valores como

la responsabilidad, la solidaridad, y la honestidad, entre otros.

3. **Diseño de unidades temáticas**, el contenido del currículo de ciencias naturales para el nivel de EGB, debe dividirse en unidades temáticas relacionadas con la función de relación, el sistema nervioso, el sistema endocrino, el sistema locomotor, etc. que deben asociarse a los valores y conceptos científicos, e incluir objetivos específicos de aprendizaje.

## Etapa 2. Durante la clase (construcción)

En esta etapa se articula la **construcción y la ejecución**, lo que facilita el aprendizaje activo y la colaboración entre los estudiantes durante la actividad práctica.

La metodología propuesta se aplica a través de una tarea práctica evaluativa (Anexo 1), para posteriormente contrastar donde se contrastan los resultados académicos según la metodología tradicional y la del aula invertida, de acuerdo con un rango de puntuaciones de como máximo 10 puntos.

Dicha metodología, orienta el proceso de enseñanza aprendizaje para lograr los objetivos planteados y permite establecer métodos y herramientas de mayor eficacia en este proceso. En este caso, se utiliza la metodología del aula invertida en ciencias naturales como una metodología activa basada en el concepto del aprendizaje significativo y las teorías constructivistas del aprendizaje, invirtiendo los roles tradicionales del docente y los estudiantes, y propone una forma diferente para conducir una clase con la participación activa y reflexiva de los estudiantes, en la cual utilizan experiencias de su entorno para construir sus propios conocimientos. Esta metodología orienta a los estudiantes a auto-prepararse fuera de la clase y su aprendizaje autónomo y utilizar su tiempo en el aula para aclarar dudas y reforzar el conocimiento auto-construido con el apoyo de las TIC. Se incluyen actividades que debe realizar el docente, intencionadas en guiar el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de forma virtual y contestar posibles preguntas de reflexión; así como por los estudiantes, combinando recursos físicos a través la lectura de contenidos y la visualización de videos, presentaciones y otros materiales, con recursos virtuales basados en las TIC como herramientas didácticas mediadoras del proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales. Por ejemplo: *Plataforma de educación a distancia virtual, WordWall, EDUCA, Moodle, Geneal.ly, Edpuzzle, Skipe, Blogger y otras.*

También durante la clase según la metodología de aula inversa, los estudiantes reciben las orientaciones del docente conforme al diseño curricular de las ciencias naturales, para el séptimo año de RGB, se incluyen actividades variadas, atractivas y motivadoras, que debe realizar el docente intencionadas en orientar las principales actividades, ideas o conceptos propiciando el aprendizaje significativo y la formación de valores a través de preguntas

que despierten el interés, promuevan la reflexión y el trabajo colaborativo; así como por los estudiantes, a través del trabajo colaborativo y la autoconstrucción del conocimiento. Las actividades deben estar secuenciadas de manera que estimulen el aprendizaje significativo, a través la lectura activa de textos importantes, el planteamiento de preguntas de investigación y el estímulo de la exploración, integrando valores en estas actividades como, por ejemplo: el amor, el respeto, la responsabilidad, la solidaridad y otros; todo ello, utilizando materiales estimulantes y herramientas atractivas en el aula.

## Posterior a la clase (consolidación)

En el momento posterior a la actividad realizada según la metodología de aula inversa, se focaliza la **consolidación y el control**. Este vínculo, permite el control al evaluar y reforzar el aprendizaje, asegurando que los estudiantes comprendan y apliquen los conocimientos adquiridos. Se incluyen actividades que debe realizar el docente, intencionadas en guiar el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de forma virtual y contestar posibles preguntas de reflexión; así como por los estudiantes, combinando recursos físicos a través la lectura de contenidos y herramientas didácticas.

En este momento se realiza la evaluación formal<sup>1</sup> que se manifiesta en juicios de valor sobre el rendimiento académico de los estudiantes y otros factores como la estructura y organización interna del currículo y las interrelaciones docentes que permiten medir el resultado de los objetivos, contenidos, actividades, recursos y métodos de estudio, a través de los resultados alcanzados por los estudiantes. Durante el proceso evaluativo, el docente analiza y reflexiona sobre la efectividad de la metodología aplicada, mientras que los estudiantes, reflexionan sobre su autoaprendizaje y realizan la auto-evaluación y la co-evaluación. La rúbrica para evaluar la tarea estará compuesta por 4 aspectos esenciales: contenidos, creatividad, presentación y valores.

Las actividades evaluativas deben acompañarse de la correspondiente retroalimentación, donde el docente invita a los estudiantes a reflexionar sobre los resultados alcanzados en cuanto a conocimientos, destrezas, habilidades y valores aprendidos. Se trata de identificar falencias de manera constructiva, así como el planteamiento de las acciones de mejora que procedan.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La unidad educativa CERIT es un centro educativo de sostenimiento particular donde se imparte la educación regular y laica en los niveles educativos: Inicial, EGB y Bachillerato, todos en la modalidad presencial. Cuentan

<sup>1</sup> Se dice formal porque se reconoce que la evaluación es un proceso permanente y continuo que transversaliza todos los momentos de la metodología planteada.

con un total de 287; de ellos, género femenino: 125 y, género masculino: 162 y 20 docentes; de ellos, género femenino: 13 y, género masculino: 7.

- Selección de los participantes: Los estudiantes de séptimo año de Educación Básica son 32, distribuidos en dos paralelos A y B.
- Grupo Experimental (Paralelo A): 15 estudiantes, de ellos, género femenino: 11 y, género masculino: 4
- Grupo de Control (Paralelo B): 17 estudiantes, de ellos, género femenino: 6 y, género masculino: 11 (Grupo de control)

### Resultados de la experimentación en la etapa de **ANTICIPACIÓN** (Pre-test)

- Diagnóstico inicial

Para analizar el efecto de la metodología del aula invertida en el aprendizaje significativo de los estudiantes de 7mo grado en Ciencias Naturales, en primer lugar, se realizó un diagnóstico inicial a los estudiantes del Paralelo A (grupo experimental), del séptimo año de la EGB, para conocer sus percepciones en relación a los docentes, las actividades grupales, herramientas tecnológicas utilizadas, las actividades de interacción y aprendizaje en otros espacios académicos, así como la enseñanza de valores.

De acuerdo con los resultados de la encuesta aplicada a los 15 estudiantes del paralelo A, se destacan las puntuaciones que como promedio fueron otorgadas por los estudiantes a partir de la Mediana y del rango, como medida de variabilidad (Tabla 3).

Tabla 3. Estadísticos descriptivos.

Ítems	Válido	Mediana	Rango
¿En clase el docente utiliza diferentes actividades como la investigación, trabajos individuales, grupales?	15	2,00	3
¿Consideras que el docente en clases da indicaciones claras y proporciona fuentes pertinentes y material con anticipación para el desarrollo de actividades en casa?	15	1,00	2
¿Crees que el docente genera pregunta para provocar en el estudiante que sea reflexivo, crítico y analítico?	15	2,00	2
¿En clases el docente utiliza actividades novedosas que llamen la atención, para que las clases sean más dinámicas?	15	2,00	3
¿Te gustaría que el docente de ciencias naturales responda a las preguntas e inquietudes y proporciona retroalimentación permanente en el proceso de aprendizaje?	15	1,00	3
¿Crees necesario que el docente de ciencias naturales utilice herramientas como; ¿YouTube, geneally, y Edpuzzle, para actividades de clase?	15	2,00	2
¿Te gustaría que el docente utilice YouTube para las clases y como refuerzo del contenido de la materia?	15	2,00	2
¿Consideras que el docente trabaja de manera personalizada con los estudiantes, revisa los trabajos de los grupos y contestar las interrogantes que puedan surgir en clase?	15	1,00	3
¿En ciencias naturales el docente plantea actividades que permite interactuar de manera dinámica en clases?	15	2,00	2
¿Consideras que el docente de ciencias naturales utiliza organizadores gráficos en sus clases?	15	1,00	1
¿Sientes que el docente en las clases de ciencias naturales realiza actividades que incentiven la indagación y la curiosidad?	15	2,00	3
¿Utiliza el docente de ciencias naturales, otros espacios fuera del aula como el laboratorio o espacios verdes del colegio?	15	3,00	3
¿Consideras que el docente realiza evaluaciones continuas, refuerza y retroalimenta de lo enseñado en la clase?	15	2,00	2
¿Crees que el docente de ciencias naturales, explica las clases utilizando las experiencias de la vida diaria de los estudiantes?	15	1,00	2
¿Utiliza el docente en las clases de ciencias naturales diferentes recursos como videos, imágenes, o entorno que le rodea?	15	1,00	2
¿Te gustaría que el docente de ciencias naturales aparte de enseñar contenidos, en clase promueve valores como la empatía, generosidad, honestidad, etc?	15	1,00	2

Fuente: Elaboración propia a partir de Melendres (2022).

Como puede observarse, puede decirse que en promedio, los estudiantes siempre consideran que el docente en clases da indicaciones claras y proporciona fuentes pertinentes y material con anticipación para el desarrollo de actividades en casa, les gustaría que el docente de ciencias naturales responda a las preguntas e inquietudes y proporciona retroalimentación permanente en el proceso de aprendizaje, consideran que el docente trabaja de manera personalizada con los estudiantes, revisa los trabajos de los grupos y contestar las interrogantes que puedan surgir en clase y utiliza organizadores gráficos en sus clases. Consideran además que el docente de ciencias naturales siempre explica las clases utilizando las experiencias de la vida diaria de los estudiantes, utiliza en las clases de ciencias naturales diferentes recursos como videos, imágenes, o entorno que le rodea y les gustaría que el docente de ciencias naturales aparte de enseñar contenidos en clase tuviera en cuenta la práctica de valores como la empatía, la generosidad y la, honestidad entre otros. Sobre estas últimas dos preguntas, es válido destacar que la variabilidad en las respuestas fue alta (rango=3).

Adicionalmente consideran que de manera frecuente el docente utiliza diferentes actividades como la investigación, trabajos individuales, grupales en clase, aunque en esta pregunta fueron muy variables las respuestas (rango=3), genera preguntas para provocar en el estudiante que sea reflexivo, crítico y analítico, y también con alta variabilidad responden que el docente utiliza actividades novedosas que llamen la atención, para que las clases sean más dinámicas. Los estudiantes respondieron que frecuentemente creen necesario que el docente de ciencias naturales utilice herramientas como; ¿YouTube, geneally, y Edpuzzle, para actividades de clase y les gustaría que se utilizara YouTube para las clases como refuerzo del contenido de la materia. Con frecuencia consideran además que el docente plantea actividades que permite interactuar de manera dinámica en clases. Con respuestas muy variables con rango=3, los estudiantes plantearon que sienten que el docente en las clases de Ciencias naturales realiza actividades que incentiven la indagación y la curiosidad y realiza evaluaciones continuas, refuerza y retroalimenta de lo enseñado.

Con puntuación promedio de 3 puntos y alta dispersión en las respuestas dadas, los estudiantes consideraron que a veces, el docente de ciencias naturales, utiliza otros espacios fuera del aula como el laboratorio o espacios verdes del colegio.

- Definición del objetivo.

El objetivo de dicha tarea fue derivado de los objetivos generales del currículo en la materia de ciencias naturales para el nivel de EGB que se direccionan a la adquisición y desarrollo de conocimientos, destrezas y habilidades orientadas al perfil de salida del bachillerato ecuatoriano. En tal sentido el **objetivo** definido se elaboró en función

de entender cómo funciona el cuerpo humano, a partir de tres áreas principales: los órganos de los sentidos, los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor, y los sistemas nervioso, endócrino y reproductor.

- Diseño de unidad temática

La actividad experimental estuvo centrada en el diseño, ejecución y evaluación de una tarea investigativa de una de las unidades del Bloque 2: Cuerpo Humano y Salud cuyos contenidos se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Contenido del Bloque 2: Cuerpo humano y salud.

Unidades	Contenidos
Reconocimiento del cuerpo humano	Órganos de los sentidos: estructura y función Aparatos: digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor (estructura y función)
	Sistema: Nervioso, Endócrino y reproductor (estructura, función y relación entre ellos)
	Pubertad: cambios fisiológicos, anatómicos y conductuales; ciclo menstrual y eyaculación
Hábitos de vida sana	Beneficios de la higiene, ejercicio y dieta equilibrada Causas de las enfermedades de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor
	Efectos nocivos de: drogas, alcohol y cigarrillo
	Sexualidad: aspectos biológicos, psicológicos y sociales

#### Resultados de la etapa de **CONSTRUCCIÓN y EJECUCIÓN** (durante el experimento).

- Aplicación de la Metodología.

Se implementó la metodología del aula invertida en el grupo experimental, mientras el **grupo de control** continuó con la metodología tradicional a partir del contenido de la unidad 2 seleccionado en la misma tarea investigativa, pero diferente modalidad para su orientación, ejecución y control. El grupo de control recibió la información a partir del docente como fuente principal de información y orientador de la actividad con explicaciones y demostraciones, mediante la exposición directa, y poca interacción de los estudiantes. En sus casas, los estudiantes reforzaron lo aprendido y entregaron posteriormente al docente, la tarea realizada de manera individual para su calificación.

Los estudiantes del **grupo experimental** (paralelo A), recibieron la orientación de la tarea investigativa combinando recursos físicos a través la lectura de contenidos y la visualización de videos, con recursos virtuales apoyados en varias herramientas tecnológicas entre ellas, la Plataforma **WordWall**, con un entorno flexible potenciando el aprendizaje autónomo. Con activa participación e interacción, los estudiantes desarrollaron la tarea investigativa en 3 equipos fomentando además el aprendizaje

colaborativo, la responsabilidad de trabajar todos con el mayor esfuerzo para no afectar la evaluación del equipo, así como la honestidad tanto en el desarrollo de la tarea como en su exposición en jornada de seminario donde cada equipo presentó sus resultados utilizando herramientas informáticas y se fomentó el debate.

- Monitoreo y registro de actividades.

El docente observa y registra el progreso de ambos grupos durante el periodo de implementación y tiene la posibilidad de proporcionar retroalimentación en tiempo real durante las actividades.

### Resultados de la etapa de **CONSOLIDACIÓN Y CONTROL** (post-test)

Toda vez que fue implementada la tarea investigativa, se realizó midió el nivel de aprendizaje significativo después de aplicar la metodología del aula invertida.

Al comparar los resultados de ambos grupos para analizar el efecto de la metodología, fueron contrastadas las calificaciones obtenidas por los 15 estudiantes del paralelo A, según la Metodología del aula inversa con los resultados obtenidos por los 17 estudiantes del paralelo B a los que se le aplicó la metodología tradicional.

En ambos casos se verificó el cumplimiento del objetivo: *Entender cómo funciona el cuerpo humano, centrado en tres áreas principales: los órganos de los sentidos, los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor, y los sistemas nervioso, endócrino y reproductor.*

Para ambos casos, las calificaciones tuvieron como aspecto común que ambas midieron contenidos con precisión y profundidad de la información presentada y la claridad en la presentación. Adicionalmente dicha evaluación para los estudiantes del paralelo A, tuvo en cuenta la creatividad y los valores demostrados en la realización y exposición del proyecto. Adicionalmente el docente pudo constatar desde las exposiciones del grupo experimental, sus exposiciones la comprensión de los conceptos, las conexiones con conocimientos de la unidad temática previa, así como, la capacidad y participación activa en las respuestas, lo que evidenció mejores calificaciones tal y como muestra la figura 2.

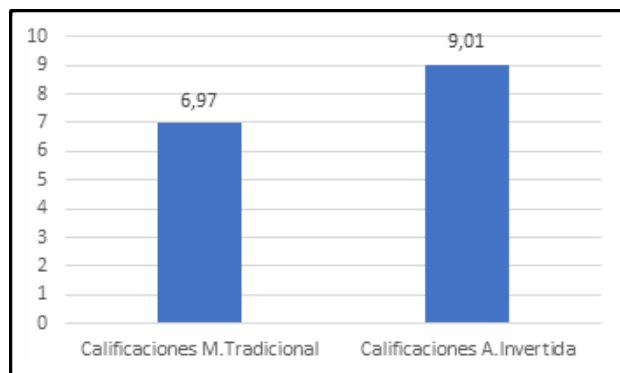


Figura 2. Calificaciones promedio con ambos métodos.

Las calificaciones promedio en el rango [0; 10], fueron contrastadas mediante la Prueba U de Mann Whitney, para un 5% de significación estadística según se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Resultados de la Prueba U.

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	CALIFICACIONES
U de Mann-Whitney	1,000
Z	-4,799
Sig. asintótica(bilateral)	,000
a. Variable de agrupación: AGRUPACIÓN	

El contraste a través de la significación asintótica obtenida (0,00) y el valor de significación prefijado (5 %) permite concluir que las diferencias observadas entre las calificaciones obtenidas por ambos métodos son estadísticamente significativas, de donde puede constatar que la metodología del aula invertida tuvo un efecto significativo en el aprendizaje de los estudiantes y contribuye a la formación de valores del grupo experimental en comparación con el grupo de control.

### CONCLUSIONES

La metodología basada en el aula invertida en la materia Ciencias naturales del nivel de EGB, ha demostrado ser eficaz para potenciar el aprendizaje significativo y las teorías constructivistas del aprendizaje, a través de la inversión de los roles tradicionales del docente y los estudiantes, y la propuesta de formas diferentes para guiar la clase, contando con la participación activa y reflexiva de los estudiantes.

La enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales por medio de esta metodología constituye un proceso participativo donde los estudiantes obtienen habilidades y destrezas como la auto-construcción de sus conocimientos, la colaboración, el trabajo en equipo y otras transversales a la epistemología y la investigación científica, que se enriquece creativamente a partir del currículo oficial de la materia por medio de la combinación armónica entre lo epistemológico y lo axiológico, propiciando la formación de personas con conocimientos, habilidades, destrezas y valores; altamente comprometidos con el desarrollo económico y social del país.

La metodología propuesta es tan flexible como el currículo oficial, por lo que puede ser adaptada en cada unidad educativa, en incluso por cada docente según las necesidades del proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias naturales, tomando en cuenta los objetivos enfocados en la aprehensión de conocimientos, el desarrollo de destrezas y habilidades, y otros que serán de utilidad no solo para cumplimentar el perfil de salida del bachillerato ecuatoriano, sino para preparar integralmente a los futuros ciudadanos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, F.F. (2021). El aula invertida en el área de ciencias naturales para la atención a la diversidad en el 8vo año de Educación General. (Tesis de Maestría). Universidad Laica Vicente Rocafuerte.
- Ausubel, D.P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. Holt, Rinehart and Winston.
- Baque-Reyes, G., & Portilla-Faican, G. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, 6(5), 75-86. <http://dspace.opengeek.cl/bitstream/handle/uvs-cl/2030/2632-14045-4-PB%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. International Society for Technology in Education.
- Bosquez Moreira, N., Guillén De Romero, J. C., & Muñoz Macías, N. B. . (2022). Educación en valores para la convivencia familiar: desde la mirada axiológica del trabajador social. *Perspectivas*, 10(20), 29-40. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7072874>
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research*. Houghton Mifflin Company.
- Ecuador. Presidencia de la República. (2022). Plataforma de seguimiento a los compromisos del Plan de Acción de Gobierno Abierto Ecuador. <https://paga.presidencia.gob.ec/compromisos/panelsn>
- Herrera, C., & Villafuerte, C.A. (2023). Estrategias didácticas en la educación. *Horizontes*, 7(28), 758-752. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v7i28.552>
- Melendres, W.G. (2022). *El aula inversa en el proceso de enseñanza aprendizaje de Ciencias Naturales en sexto año de Educación General Básica*. (Tesis de Maestría). Universidad Tecnológica Indoamérica.
- Ministerio de Telecomunicaciones y Sociedad de la Información (2022a). Agenda de Transformación Digital del Ecuador. 2022-2025. <https://aportecivico.gobiernoelectronico.gob.ec/system/documents/attachments/000/000/098/original/ade31653435a0820a-7b8b252953dabba6e3ec71b.pdf>
- Murillo Sevillano, L. N. de J., Vintimilla Burgos, N. P., & Murillo Sevillano, I. M. (2023). La educación virtual e híbrida. Consideraciones desde la Universidad de Guayaquil. *Revista Conrado*, 19(90), 429-438. Recuperado a partir de <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2918>
- Olaya, J.M., & Cumbicus, E.R. (2023). *El aula invertida en aprendizajes activos, área ciencias naturales, básica superior, escuela María Piedad Castillo de Levi, Arenillas, 2022-2023*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Técnica de Machala.
- Olvera, E.M., & Villacís, L.M. (2023). Impacto de la técnica aula invertida en el aprendizaje activo de los estudiantes de Básica Media. *Maestro y Sociedad*, 20(2), 327-334. <https://maestrosociedad.uo.edu.cu>
- Sandobal, V.C., Marín, M.B., & Barrios, TH. (2021). El aula invertida como estrategia didáctica para la generación de competencias: una revisión sistemática. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 24(2), 285-303. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331466109015>
- Venegas, S.E. (2020). *Adaptaciones Curriculares en la asignatura de Ciencias Naturales en estudiantes con Necesidades Educativas Especiales grado I de Séptimo de Educación General Básica en la Unidad Educativa Vicente Miranda Parroquia Alóag, Cantón Mejía, Provincia Pichincha, 2019*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Central del Ecuador.
- Vera-Sagredo, A., Constenla-Núñez, J., y Jara-Coatt, P. (2023). Emprendimiento, innovación y gamificación en la Educación Media Técnico Profesional (EMTP). *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*. 14(27), 1-21. <https://doi.org/10.23913/ride.v14i27.1598>
- Yela, S.A. (2020). Aula invertida en el proceso de enseñanza y aprendizaje de Ciencias Naturales de Noveno Educación General Básica. (Tesis de Maestría). Universidad Tecnológica Israel. \_
- Zavala, M.A., González, I., y Rojas, G.M. (2023). Aportes al conocimiento actual sobre el aula invertida. *Revista Espacios*, 43(09), 206-2018. <https://doi.org/10.48082/espacios-a23v44n09p13>

## ANEXOS

### Anexo 1. Tarea investigativa. Unidad: Reconocimiento del cuerpo humano

**Objetivo:** Entender cómo funciona el cuerpo humano, centrado en tres áreas principales: los órganos de los sentidos, los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor, y los sistemas nervioso, endócrino y reproductor.

Además, se pretende que los estudiantes desarrollen valores como la responsabilidad, la solidaridad y la honestidad.

Para el desarrollo de la tarea, el docente debe explicar a los estudiantes cada uno de los pasos necesarios en busca de organización durante el trabajo de cada grupo.

### ORIENTACIONES

#### 1. Formación de Grupos:

- Los estudiantes deben dividirse en grupos de 4-5 estudiantes, según afinidades, pero intencionando por parte del docente que participen en cada grupo estudiantes con diferentes niveles de asimilación de contenidos.
- Cada grupo se encargará de investigar una de las siguientes subtemáticas siguientes, las que serán asignadas por el docente de manera aleatoria.

#### 2. Subtemáticas a Investigar:

- Órganos de los Sentidos:
  - Investigar la estructura y función de los cinco sentidos (vista, oído, olfato, gusto y tacto).
  - Crear un modelo o una presentación que explique cada órgano y su función.
- Aparatos:
  - Investigar la estructura y función de los aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor.
  - Realizar un diagrama detallado de cada aparato y explicar su funcionamiento.
- Sistemas:
  - Investigar la estructura, función y relación entre los sistemas nervioso, endócrino y reproductor.
  - Elaborar un informe que describa cómo interactúan estos sistemas.
- Pubertad:
  - Investigar los cambios fisiológicos, anatómicos y conductuales durante la pubertad, incluyendo el ciclo menstrual y la eyaculación.
  - Crear una guía informativa para sus compañeros sobre estos cambios.

#### 3. Presentación:

- El docente debe explicar la importancia de la presentación y de la estética del trabajo, motivando a cada grupo para presentar iniciativas al mostrar sus hallazgos al grupo.
- Las presentaciones deben incluir modelos, diagramas y explicaciones claras. Insistir en la importancia del uso de herramientas tecnológicas y de la presentación de gráficos para explicar los resultados.

#### 4. Evaluación de Valores:

El docente debe hacer notar a sus estudiantes, que además del contenido y la forma del trabajo, así como su exposición, también serán constatados valores que se han puesto de manifiesto.

- Responsabilidad: Se evaluará la puntualidad en la entrega de tareas y la calidad del trabajo presentado.
- Solidaridad: Se observará la colaboración y el apoyo mutuo dentro de los grupos y en el momento de la exposición.
- Honestidad: Se asegurará de que la información presentada sea original y correctamente citada.

#### Recursos

- Libros de texto de Ciencias Naturales y materiales auxiliares, guías, etc.
- Libros complementarios orientados para el estudio independiente.
- Plataformas interactivas e internet para investigación adicional.
- Materiales para crear modelos y diagramas (cartulina, marcadores, etc.).
- Otras herramientas informáticas que estén al alcance de todos los estudiantes para garantizar igualdad.

#### Pautas para la evaluación:

- Contenido: Precisión y profundidad de la información presentada.
- Creatividad: Originalidad y claridad en los modelos y diagramas.
- Presentación: Claridad y organización de la presentación oral.
- Valores: Evaluación de la responsabilidad, solidaridad y honestidad demostradas durante el proyecto.