

UNA EXPERIENCIA DIDÁCTICA A TRAVÉS DEL AMBIENTE MONTESSORI EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA.

A DIDACTIC EXPERIENCE THROUGH THE MONTESSORI ENVIRONMENT IN THE TEACHING OF MATHEMATICS

José Ramón Delgado Fernández¹

Cristina Isabel Vivanco Ureña²

Marco Antonio Ayala Chauvin³

Luis Cuenca⁴

Universidad Técnica Particular de Loja

RESUMEN

En didáctica de la matemática se ha realizado diversos estudios que buscan mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje; un sistema escolar alternativo como el método Montessori, tiene sólidos resultados socioemocionales y académicos en los niños, prácticamente no ha cambiado en más de un siglo, puede aplicarse en todos los años de la educación

primaria y secundaria. La presente investigación tuvo como objetivo general implementar el Ambiente Montessori para el aprendizaje de cuerpos tridimensionales. Se enmarcó en una metodología cuantitativa. La muestra fue de 9 estudiantes y el instrumento fue una encuesta de satisfacción estudiantil. En los resultados más relevantes se observó que según una categoría de Sobresaliente el entorno cumple con las características del ambiente Montessori, de igual forma los materiales para el aprendizaje de cuerpos tridimensionales. En conclusión, el ambiente Montessori mejoró el rendimiento académico de los estudiantes, esto en contradicción con algunas investigaciones que ven al sistema como formador de un ser asocial, el mismo permite fortalecer relaciones interpersonales y con la naturaleza.

1 Jrdelgado66@utpl.edu.ec, +593962886006, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja-Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9176-7666>

2 civivanco@utpl.edu.ec, +593981000411, Universidad Nacional de Loja, Loja-Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4522-1707>

3 maayala5@utpl.edu.ec, +593994053279, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja-Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0084-6773>

4 lacuenca@utpl.edu.ec, +593994926567, Universidad Técnica Particular de Loja, Loja-Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7849-0498>

PALABRAS CLAVE

Ambiente Montessori, Aprendizaje, Cuerpos geométricos y redondos

ABSTRACT

In didactics of mathematics, various studies have been carried in order to improve the teaching-learning process; an alternative school system such as the Montessori method, it has strong socio-emotional and academic results in children, it has not changed for more than a century practically, it can be applied in all years of primary and secondary education. The present investigation has as general objective to implement the Montessori Environment for the learning of three-dimensional bodies. It was supported in a quantitative methodology. The sample was constituted by nine students and the instruments were a participant observation sheet and a student satisfaction survey. In the most relevant results, it was observed according to a category of Outstanding, the environment complies with the characteristics of the Montessori environment, in the same way the materials for learning three-dimensional bodies. In conclusion, the Montessori environment improved the academic performance of the students, this research is in contradiction with some investigations that see the system as a trainer of an asocial human being, it allows to strengthen interpersonal relationships and with nature.

KEYWORDS

Montessori environment, Learning, Geometric and round bodies.

INTRODUCCIÓN

El rendimiento académico constituye un indicador importante para la medición de los logros de aprendizaje, los cuales demuestran la calidad académica en cada nivel del sistema educativo. Razón por la cual, para cualquier nación resulta

preocupante la presencia de un bajo rendimiento estudiantil, y desafortunadamente el Ecuador no escapa de esta realidad. De hecho, según los resultados en el área de conocimiento de matemáticas del estudio PISA 2018, el examen Ser Bachiller 2018-2019 en la provincia de Loja y el promedio de las calificaciones en la asignatura matemática en la Escuela Amauta en el año lectivo 2019-2020, los estudiantes obtuvieron resultados con un bajo rendimiento académico.

Bajo estas circunstancias y en pro de lograr una excelencia académica, surgen las propuestas sobre la implementación de nuevas estrategias metodológicas distintas a la enseñanza tradicional, que se distingan por presentar un nuevo ambiente de aprendizaje centrado en las necesidades del estudiante y responsabilizándolo de su propia formación. Ante esta situación, el Método Montessori, caracterizado por un ambiente preparado, representa una alternativa efectiva para abordar la problemática del bajo rendimiento.

En consecuencia, la presente investigación tuvo como propósito Implementar el Ambiente Montessori en el aprendizaje de contenidos matemáticos, en 7mo Grado de la Escuela Amauta. De hecho, con la finalidad de cumplir con los objetivos planteados se hizo necesario planificar, preparar e impartir las clases bajo los principios sugeridos por el Método Montessori, creando un ambiente y materiales didácticos adaptados a la filosofía Montessori, recolectando los resultados en diferentes momentos de las clases. Como objetivos específicos se planteó: determinar en qué medida el entorno de la Escuela Amauta cumple con las características de un Ambiente Montessori para el aprendizaje de contenidos matemáticos en estudiantes de 7mo Grado y determinar en qué medida los materiales de la Escuela Amauta cumple con las características de un Ambiente Montessori para

el aprendizaje de contenidos matemáticos en estudiantes de 7mo Grado.

Esta investigación se llevó a cabo bajo un enfoque cuantitativo, utilizando un instrumento que fue validado por expertos en este tipo de metodología y aplicados a los 9 estudiantes que integran el 7mo Grado, la encuesta de satisfacción, constituida por 42 ítems de escala Likert, en la que se valoraron los siguientes criterios: entorno y material didáctico. Se aplicó un análisis estadístico descriptivo con utilización de frecuencias relativas y medida de tendencia central para darle respuesta a la variable de estudio que es el ambiente Montessori. Los resultados fueron presentados de forma gráfica y tabular, utilizando para su análisis estadístico Excel.

Con este estudio se aportará información sobre una forma diferente de educar, en el que se busque el desarrollo integral del niño, explotando al máximo sus capacidades y fortaleciendo habilidades pues se les facilita los recursos necesarios asociados al medio que lo rodea, la atención del guía y los materiales didácticos necesarios para mejorar su rendimiento académico. Representa entonces, una fuente de insumo de interés para los docentes de matemática que deseen facilitar y construir conocimiento mediante un aprendizaje significativo.

REFERENTES TEÓRICOS

MÉTODO MONTESSORI

En el libro *El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI* publicado por Trilla et al. (2007) se expone el objetivo principal del método Montessori:

Que el niño desarrolle al máximo sus posibilidades dentro de un ambiente estructurando que le resulte atractivo y motivador. En el método Montessori, la

casa, el jardín, el mobiliario y el material constituyen un sistema completo de experimentos pedagógicos junto con el material de enseñanza para esperar la reacción espontánea del niño (p.75).

Para Landívar (2012), en su libro *Neuroeducación: Educación para jóvenes bajo la lupa de María Montessori*:

La filosofía Montessori es un espacio donde se unen la teoría y la práctica, proporcionando un marco de referencia con el propósito de construir la paz a través del desarrollo de las potencialidades de los niños y jóvenes, la independencia de cada uno de ellos, y la responsabilidad con la sociedad y el planeta (p.27).

AMBIENTE MONTESSORI

El ambiente Montessori se refiere al medio que rodea al estudiante y también según al material didáctico utilizado por los alumnos para construir su conocimiento (Rodríguez, 2013; Barragán & González, 2010).

Para García (2014), el ambiente de aprendizaje bajo el método Montessori aporta un entorno dinámico que se modifica al añadirle nuevos materiales acordes con los intereses y necesidades del niño. Por lo tanto, el ambiente del aula debe ser visto como el espacio físico ordenado que facilita y permite las interacciones sociales y el desarrollo de las capacidades de los estudiantes, mediante los materiales disponibles en el área.

De hecho, en el ambiente Montessori, los materiales y los libros están ubicados en estanterías accesibles al tamaño del estudiante; visualizándose una armonía, belleza, simpleza, orden y limpieza que refleja un calor de hogar. De esta manera, para Lillo (2020), el ambiente

Montessori es un lugar funcional, vinculado a la realidad de una vida en comunidad.

Características del Ambiente Montessori

- **Mobiliario acorde al tamaño de los niños.** El mobiliario debe ser de madera y de acuerdo a la edad de los niños (Obregón, 2006). Esto en cuanto se busca que el alumno se sienta cómodo, tenga facilidad de trasladar los mobiliarios con el menor ruido posible, esté adaptado a la fuerza de los estudiantes y porque la madera es material natural.
- **Estanterías.** Las estanterías deben ubicarse en las distintas áreas de la institución, estar elaboradas con material sólido y almacenar el material de trabajo, canastas de cuadernos y útiles de escritorio (Dipp et al., 2008). Otra de las funciones de las estanterías es dividir las áreas en el ambiente y ser de un tamaño accesible por los estudiantes; asimismo, suelen ser coloridas y deben permanecer en buen estado.
- **Dividido por áreas del conocimiento:** Según Dipp et al. (2008) cada área del conocimiento debe tener su propio espacio, en el que se visualicen con facilidad los materiales y juegos didácticos que caracterizan al área. Estas áreas están divididas por las estanterías, cuidando que el espacio sea suficiente para el libre movimiento de los estudiantes por el ambiente.
- **Rodeado de objetos reales:** Los objetos que existan en el ambiente Montessori deben ser reales incluidos los materiales de trabajo, pues el estudiante aprende rodeado de naturaleza para apreciar los seres vivos. Siguiendo la filosofía de la Educación Cósmica, el estudiante estará en contacto con la naturaleza, comprometiéndose aún más con su medio, responsabilizándose incluso del cuidado de una planta o la crianza de un animal (Rodríguez, 2013).

- **Amplio, limpio y ordenado:** El espacio de aprendizaje debe diferenciarse por ser áreas amplias, iluminadas, con un ambiente muy agradable. De hecho, cada alumno debe ser responsable de su espacio y tener claro que deben mantenerlo al día porque son ellos quienes se desenvuelven en él (Ramírez, 2009). Esta característica de orden y limpieza permite que el alumno se sienta cómodo y se motive para aprender, la higiene es uno de las primeras enseñanzas que se hace desde el inicio de la formación en Montessori, el niño va creciendo con ese sentido de cuidado personal y el de su comunidad.
- **Rodeado de naturaleza:** Para Dayal (2019) y Faria, et al (2012) estudiar rodeado de naturaleza es propio de Montessori, el que se reconoce la importancia del medio ambiente y sus beneficios para la enseñanza. El aprendizaje en contacto directo con la naturaleza permite que el estudiante pueda sentirse más comprometido con su cuidado y entender lo valiosa que es, así como explorar en ella facilita la comprensión y la relación con los objetos de estudio.

CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL MONTESSORI.

De acuerdo con García (2017), basado en los estudios de Monés, las características que deben reunir el material utilizado en la Pedagogía Montessori son:

- Permitir la actividad intelectual y el movimiento.
- Adaptarse tanto a la edad como al nivel de los niños y niñas.
- Ofrecer la posibilidad de auto controlar el error.
- No es necesaria la intervención del guía para determinar los errores.
- Deben ser estructurales y experimentales.
- Deben ser analítico y abstracto que

tienda a simplificar la realidad.

- Permitir el aprendizaje con ejercicios sensoriales.
- Despertar la curiosidad del niño

Del mismo modo, Castillo y Ventura (2014), basadas en los estudios de Valverde, presentan las siguientes características para los materiales didácticos:

- Deben aislar el sentido
- Permitir la graduación progresiva
- Poder Ordenarse
- Realizar una Auto actividad
- Tener una presentación atrayente
- Ser auto constructivo e incentivar el desarrollo psíquico.

MATERIAL DIDÁCTICO PARA MATEMÁTICAS

“Manipulatives are concrete materials (e.g., blocks, tiles) used to demonstrate a mathematics concept or to support the execution of a mathematical procedure” (Laski, Jor’dan, Daoust, & Murray, 2015, p.1), esto es material didáctico que sirve para demostrar o apoyar la ejecución de un procedimiento matemático.

Para Donabella & Rule (2008) los materiales “Mathematical materials are designed to be manipulated rather than observed (p.4). Estos materiales deben estar en buen estado, ordenados y visibles para uso de los estudiantes. Es trascendental solo exhibir los materiales necesarios para las clases a desarrollarse, pues así se evitarían las distracciones y se centrarían en el objetivo de estudio.

APRENDIZAJE DE CUERPOS TRIDIMENSIONALES.

La mejor forma de aprender cuerpos tridimensionales es a través de las

representaciones gráficas y es importante consolidar temas de geometría desde muy pequeños, para desarrollar su capacidad de abstracción y percepción (Blanco, 2009). Además, la utilización de herramientas interactivas también permite la comprensión de los cuerpos tridimensionales, ya que fomenta en los estudiantes un pensamiento crítico, reflexivo y capacidad de resolver los problemas reales (Anangonó, 2018). Aunado a ello, el uso de las TIC como estrategia para su enseñanza desarrolla el pensamiento variacional, favorece la comprensión y el aprendizaje del objeto de estudio (Alzate, 2015).

Los cuerpos tridimensionales estudiados en el 7mo grado de la Escuela Amauta, fueron en primera instancia los poliedros, definidos por como “cuerpo geométrico limitado por cuatro o más polígonos” (Ministerio de Educación, 2018, p.114). Sus respectivos elementos son caras, aristas y vértices. Posteriormente, se estudió los poliedros regulares, definidos como aquellos que tienen todas sus caras iguales, como el cubo o hexaedro, tetraedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro. Seguidamente, se explicaron los tipos de poliedros: Prismas, clasificándolas según la forma de sus caras laterales y sus bases y; Pirámides clasificándolas según el tipo de polígono de la base (triangulares, rectangulares, pentagonales, hexagonales, etc., o en cóncavas y convexas).

Los cuerpos redondos definidos como “sólidos que tienen al menos una cara curva. También se denominan sólidos de revolución porque se generan haciendo girar una figura plana alrededor de una recta que se llama eje de rotación o eje de giro” (Ministerio de Educación, 2018, p.124). Entre ellos se estudiaron: el cilindro, cono, tronco de cono, esfera y casquete de una esfera.

Hay que considerar que cada uno de los cuerpos fueron explicados aplicando técnicas Montessori que permitieron la correcta identificación de

los cuerpos, sus elementos, características, respectiva clasificación y el proceso de construcción. Además, se realizaron salidas de campo que consistieron en buscar los cuerpos geométricos y redondos en la naturaleza que rodea a la institución.

METODOLOGÍA

ENFOQUE

La presente investigación es un estudio descriptivo de enfoque cuantitativo, ya que todas las variables consideradas en este estudio son específicas y delimitadas desde el comienzo hasta su finalización; además en la misma se describirá con detalle los aspectos más importantes a considerar sobre las variables del estudio (Hernández et. al, 2003).

Ante esta situación, este trabajo resulta ser de tipo descriptivo ya que se identificaron, describieron y analizaron el entorno y materiales didácticos de la institución

Con respecto al diseño de investigación, fue de campo, esto que según Arias (2012) es por la recolección de la información directamente de los estudiantes investigados en la infraestructura de la Escuela Amauta; transversal, ya que según García et al (2014) los datos fueron recabados de forma individual y midiendo las características en un solo momento.

UNIDAD DE ANÁLISIS

La muestra estuvo conformada por 9 estudiantes inscritos en el 7mo. Grado de la Escuela Amauta de la ciudad de Loja, Ecuador; durante el tercer parcial del primer Quimestre de año lectivo 2019-2020. Sus edades oscilaban entre 11 y 12 años de edad; el 66,7% (6) eran estudiantes de género femenino mientras que el 33,3% (3) del género masculino. Los estudiantes participaron con el consentimiento de sus padres o representantes

y estuvieron prestos a colaborar con todos los aspectos concernientes a la investigación.

Es importante recalcar que, en la Escuela Amauta se trabaja desde grados inferiores con pocos estudiantes, en concordancia con Alarcón (2016), quien manifiesta que con un número reducido de estudiantes se alcanza una enseñanza más personalizada que logre cubrir las necesidades de cada niño y que facilite alcanzar los objetivos educativos generando un rendimiento más satisfactorio y calidad para la institución. De este modo, trabajar con pequeños grupos permite que reciban mayor atención y cuidado por parte de la guía, así como también propicia entre ellos mayor unidad y sentido de comunidad.

TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

El cuestionario denominado Encuesta de Satisfacción Estudiantil (E.S.E.) fue diseñado con el propósito de medir la satisfacción y opinión de los estudiantes con respecto a los elementos que conforman un ambiente Montessori. Dicha encuesta estuvo constituida por 42 ítems de escala de tipo Likert que midieron los siguientes criterios: entorno y materiales. Los ítems de escala Likert se valoraron de 1 a 5; indicando la cualidad con la que los estudiantes describen el aporte de cada uno de esos elementos en su proceso de aprendizaje. Las alternativas de respuesta fueron: Totalmente en desacuerdo (1), En Desacuerdo (2), Ni de Acuerdo Ni en Desacuerdo (3), De Acuerdo (4), Totalmente de Acuerdo (5). Su validación la realizaron tres expertos en el área de aprendizaje bajo la filosofía Montessori.

TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

El proceso estadístico de los datos obtenidos en la recolección se realizó con Excel, se llevó a cabo un análisis descriptivo con frecuencias relativas porcentuales para cada criterio y la media como medida de tendencia central.

Los resultados del cuestionario E.S.E permitieron una calificación, por parte del estudiante, para la variable Ambiente Montessori y sus respectivas dimensiones (Entorno, Materiales). Estudiamos la dimensión Entorno entre 18 y 90 puntos y para la dimensión Materiales entre 24 y 120 puntos. Finalmente, la variable Ambiente Montessori como herramienta metodológica para el

aprendizaje de contenidos matemáticos, podía oscilar entre 42 y 210 puntos. Con la intención de unificar escalas, para darle respuesta a los objetivos específicos y general de la investigación, se hizo necesario la interpolación de escalas y se creó el siguiente baremo (véase la tabla 1), en el que se ubicó la media aritmética de las dimensiones y variables.

Tabla 1

Baremo para la variable Ambiente Montessori y sus dimensiones

Evento a Medir	Calificación según Media Aritmética	Cualificación del Aporte
Dimensiones/Variable	20-40 40,01-60 60,01-80 80,01-100	No aporta Debe mejorar Satisfactorio Sobresaliente

PROCEDIMIENTO

Con respecto a la aplicación de los instrumentos, se solicitó con antelación autorización de las autoridades y padres/representantes de los estudiantes. El guía planificó el cronograma de las actividades para la enseñanza de los cuerpos tridimensionales en 10 sesiones. Luego, impartió sus clases utilizando estrategias asociadas al Método Montessori. Finalmente, en la última sesión aplicó la encuesta de satisfacción a sus estudiantes y emitió una nota correspondiente al parcial 3 del Primer Quimestre.

RESULTADOS

En busca de darle respuesta a los objetivos específicos y general de la investigación se presentan tanto los resultados según el aporte del entorno y los materiales didácticos que caracterizan a un Ambiente Montessori. En los resultados, se ubicaron las respectivas medias

aritméticas en las categorías del baremo de la investigación, se determinaron frecuencias y porcentajes.

RESULTADOS PARA LA DIMENSIÓN ENTORNO

La tabla 2 resume la información sobre los resultados asociados a la Dimensión Entorno, la cual le da respuesta al objetivo específico "Determinar en qué medida el entorno de la Escuela Amauta cumple con las características de un ambiente Montessori para el aprendizaje de contenidos matemáticos en estudiantes de 7mo Grado". De esta manera, se midieron los indicadores que definen a esta dimensión.

Tabla 2

Resultados de los Indicadores para la Dimensión Entorno

Indicadores	Media Aritmética	Categoría	% Aporte en la Dimensión
Mobiliario	92,59	Sobresaliente	17,24
Estantería	96,29	Sobresaliente	17,93
División por Áreas	90,37	Sobresaliente	16,82
Objetos Reales	75,55	Satisfactorio	14,07
Limpieza/Orden	90,37	Sobresaliente	16,83
Naturaleza	91,85	Sobresaliente	17,1
Dimensión: Entorno	80,55	Sobresaliente	

En la tabla 2 y figura 1, se aprecia que el único de los indicadores que se ubicó en la categoría satisfactorio fue la presencia de objetos reales en el área de matemáticas, ya que el mobiliario, la estantería, la división por áreas, la limpieza y orden, así como la naturaleza presentan medias aritméticas entre 80 y 100 cualificándolos como Sobresaliente en el entorno del aprendizaje de los cuerpos tridimensionales. Por otro lado, en

esta misma tabla y en la gráfica 2, se puede distinguir que el indicador con mayor presencia en la dimensión entorno es la estantería (17,93%) seguida por el mobiliario (17,24%) y el que menos aporta al entorno es la presencia de objetos reales con el 14,07%. En consecuencia, la media aritmética para la dimensión el entorno, la cual fue 80,55, lo ubicó en la categoría de Sobresaliente

Figura 1

Ubicación de los Indicadores de la Dimensión Entorno en el Baremo

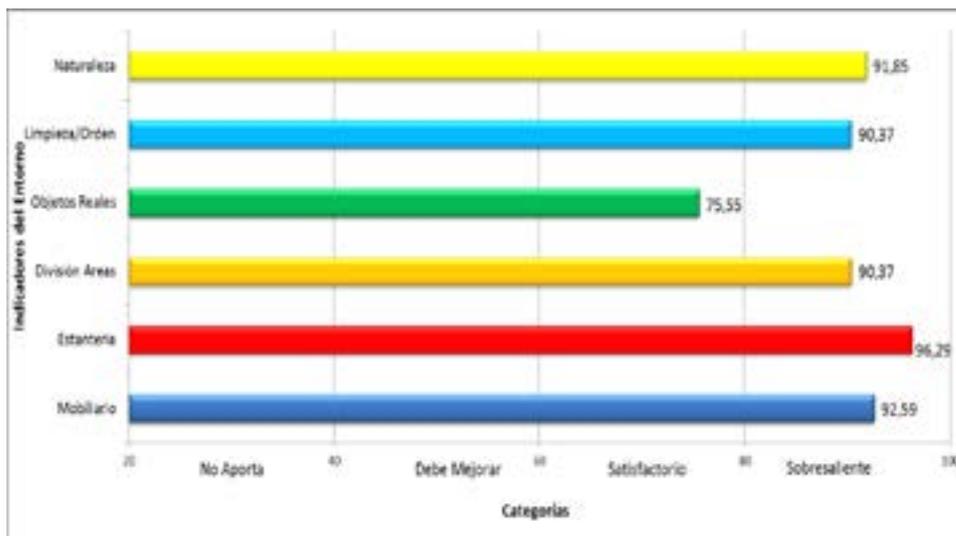


Figura 2

Aporte de los Indicadores en la Dimensión Entorno



Ante esta situación, se confirma lo expresado por Miranda et al. (2015), quienes insisten en la integración curricular del espacio exterior e inciden en “la importancia de valorar el espacio exterior escolar como un recurso pedagógico muy útil que puede influir positivamente en el desarrollo psicosocial de los niños y las niñas” (p. 161).

En cuanto al mobiliario disponible en el área de Matemática, los estudiantes se sienten en su mayoría totalmente de acuerdo, éste mobiliario es de madera y ajustada al tamaño de los estudiantes para lograr que se sienta cómodo. A pesar de que la realidad de los objetos presentes no sobresa, a los estudiantes les parece satisfactorio porque han podido manipular los cuerpos estudiados, no solo verlos en imágenes sino apreciarlos de cerca. De igual modo, la presencia de macetas de plantitas alrededor del área de matemáticas les permitió trabajar con objetos donde visualizaron poliedros, prismas, pirámides, esferas, cilindros y conos. En comparación a otras áreas del conocimiento de la escuela, en el área de matemáticas sí hacen falta más objetos reales.

En lo referente, a rodearse de naturaleza, los estudiantes expresaron que se sienten muy satisfechos dado que la escuela se encuentra en medio de una Reserva Ecológica lo que permite su contacto directo con lo natural. En cuanto a un ambiente ordenado y limpio, el guía se encarga de mantenerlo bajo esas condiciones utilizando canastas para ubicar cada uno de los materiales de trabajo, todo está etiquetado y distribuido por colores. Tales resultados concuerdan con lo planteado por Zamora et al. (2020), al indicar que el ambiente es uno de los factores más importantes para lograr el aprendizaje significativo, ya que genera armonía en el proceso disminuyendo el abandono escolar.

En cuanto a la amplitud e iluminación del área de Matemáticas, los estudiantes se sienten a gusto con ello, debido a que las lámparas están justo encima de la pizarra permitiendo mayor visibilidad; además, el área se encuentra a la entrada de la escuela por lo que recibe la luz natural y; por ser amplia, facilita el desplazamiento y una mejor distribución del mobiliario pues con los asientos se forma una “U” para que todos puedan interactuar.

Bajo esta perspectiva, para todo estudiante es fundamental trabajar en un área cómoda; es decir un entorno acogedor, en la que se pueda desplazar con normalidad, que esté bien iluminado y que cuente con mobiliario de acuerdo a su tamaño. De esta manera, al estar en contacto directo con la naturaleza, teniendo objetos reales a su alcance, el estudiante puede notar con facilidad cómo la matemática ayuda a identificar distintos fenómenos de la naturaleza, haciéndolo consciente de la responsabilidad que conlleva el aprender para la vida.

RESULTADOS PARA LA DIMENSIÓN MATERIALES DIDÁCTICOS

Los resultados mostrados en la tabla 3 representan las medias aritméticas (véase la figura 3) y el porcentaje de aporte (véase la figura 4) de los ocho indicadores que describen a la dimensión Materiales dándole respuesta al objetivo específico “Determinar en qué medida

los materiales de la Escuela de Educación Básica Particular Amauta cumple con las características de un ambiente Montessori para el aprendizaje de contenidos matemáticos en estudiantes de 7mo Grado.”. Según dicha tabla, la cualidad sensorial de los materiales, que se encuentran en el área de las matemáticas, tiene la media más alta (91,85) y su aporte para la dimensión es del 13,67% ante el elemento colaborativo de los materiales que, aunque no es bajo, resultó ser el único que no es sobresaliente; sin embargo, dicho indicador está en la categoría de satisfactorio, ya que su media es de 76,29 y su aporte en la dimensión es el más bajo con un 11,35%. No obstante, las medias de los otros indicadores se encuentran entre 80 y 100, por lo tanto, los ubican en la categoría Sobresaliente al igual que la dimensión Materiales, cuya media fue de 83,98, categorizándola como Sobresaliente en el Ambiente Montessori que presenta la escuela Amauta.

Tabla 3

Resultados de los Indicadores para la Dimensión Materiales

Indicadores	Media Aritmética	Categoría	% Aporte en la Dimensión
Creatividad	83,7	Sobresaliente	12,46
Adaptabilidad	84,44	Sobresaliente	12,57
Autocontrol	82,96	Sobresaliente	12,35
Sensorial	91,85	Sobresaliente	13,67
Abstracción	85,19	Sobresaliente	12,68
Atracción	82,22	Sobresaliente	12,24
Colaboración	76,29	Satisfactorio	11,35
Autoconstrucción	85,18	Sobresaliente	12,68
Dimensión: Materiales	83,58	Sobresaliente	

Figura 3

Ubicación de los Indicadores de la Dimensión Materiales en el Baremo

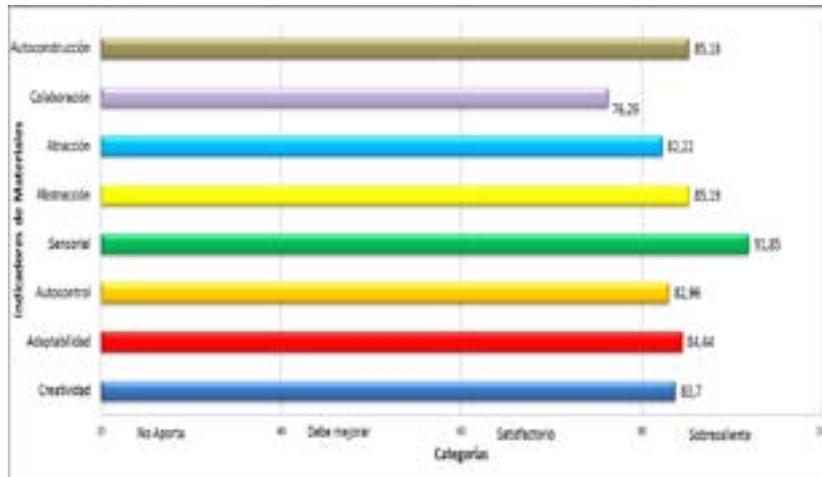
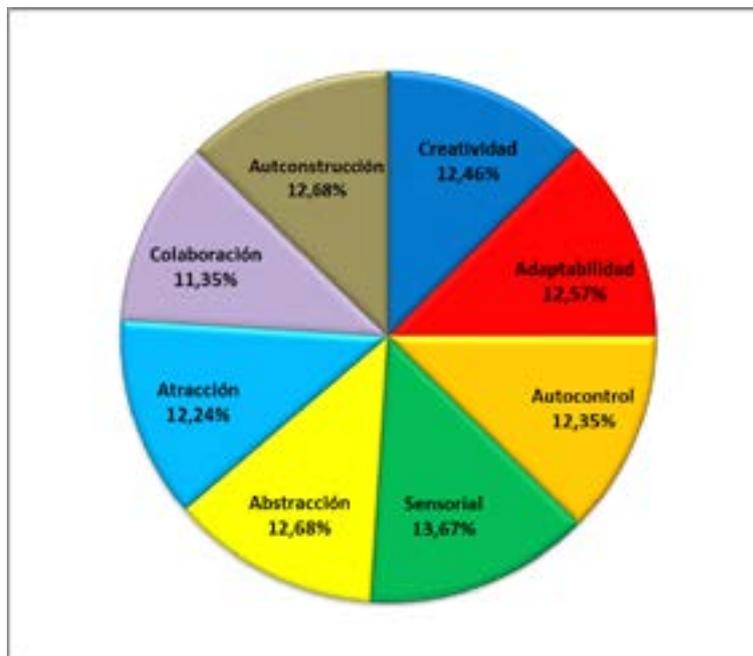


Figura 4

Aporte de los Indicadores en la Dimensión Materiales



Ante estos resultados se puede inferir, que los estudiantes se sienten poco satisfecho con el trabajo colaborativo que podrían realizar utilizando los materiales existentes en el área de matemáticas. En este sentido, Lillard (2019) indica que la investigación en psicología educativa sobre el aprendizaje colaborativo y entre pares respalda esta secuencia natural

Montessori de más trabajo individual a edades más tempranas en transición a más trabajo grupal con la edad. La investigación también respalda la eficacia de la tutoría entre pares y el aprendizaje colaborativo, aunque algunos critiquen al método porque los niños son libres de elegir con quien trabajar.

Hay que considerar, que los estudiantes se manifestaron gran satisfacción por el material de escritorio aun cuando lo tenían que compartir. Esto en respuesta a los valores que se le han inculcado desde pequeños, que deben compartir y cuidar los materiales que tienen a su disposición; incluso, se les prohíbe que traigan sus carteras de material pues hay que trabajar con lo existente en el área y, si algo faltará se recurre al área de arte donde existen mayores materiales.

Por otro lado, los estudiantes manifestaron sentirse totalmente de acuerdo con aspectos como la cantidad y atracción de los materiales preparados por la guía; debido a que realizó el número suficiente y necesario para captar su atención; por ejemplo, utilizó juegos de cuerpos tridimensionales hechos de madera y de plástico, cuerpos construidos en cartulina de colores que más adelante serían los moldes, papelógrafo, carteles, tarjetas de figuras, poliedros de colores pequeños, caja de bloques lógicos, etc.

Con respecto a los aspectos de creatividad, abstracción y autoconstrucción, los cuales están muy presentes en los juegos didácticos que existen en el área de matemáticas. Motivo por el cual, indicaron que le permiten desarrollar su pensamiento lógico-matemático, los motiva y evita el aburrimiento en la clase, fomenta su capacidades y habilidades para construir sus

propios juegos que incluyan figuras geométricas. Además, hay variedad entre ellos y cantidad suficiente ubicados en un armario del área de Matemáticas, destacándose: MEMORIES, IQ FOCUS, IQ STARS, IQ TWIST, Juego NMBR9, juego TEMPLE TRAP, juego BRAINS, juego LUNAR LANDIN, juego SPEED.

RESULTADOS DE LA VARIABLE AMBIENTE MONTESSORI PARA EL APRENDIZAJE DE CUERPOS TRIDIMENSIONALES.

La tabla 4 y figura 5 muestran los resultados de las medias de las dimensiones: entorno y materiales, las cuales permitieron caracterizar a la variable, dándole respuesta al objetivo general de la investigación “Implementar el Ambiente Montessori para el aprendizaje de contenidos matemáticos en estudiantes de 7mo Grado de Educación General Básica de la Escuela Particular AMAUTA de la ciudad de Loja”.

Bajo esta perspectiva, tales resultados indicaron que la media de la variable: Ambiente Montessori para el aprendizaje de cuerpos geométricos y redondos, es 80,51 ubicándola en la categoría de Sobresaliente. Asimismo, en la gráfica 8 se refleja el porcentaje de cada una de estas dimensiones en el desarrollo de la variable, distinguiéndose que los materiales fue la dimensión con mayor peso (55,58%) y el entorno con un 44,42%.

Tabla 4

Resultados de las Dimensiones de la Variable Ambiente Montessori para el aprendizaje de cuerpos geométricos y redondos

Dimensiones	Media Aritmética	Categoría	% Aporte en la Variable
Entorno	80,55	Sobresaliente	44,42
Materiales	83,98	Sobresaliente	55,58
Variable: Ambiente Montessori para el Aprendizaje de Cuerpos tridimensionales	82,27	Sobresaliente	

Tales resultados coinciden con lo expresado por Lillo (2020), quien define a un ambiente Montessori como un lugar funcional, de gran vinculación con la realidad, en el que el cumplimiento de las características del entorno y los materiales le permiten al estudiante crear un contexto preparado para el óptimo desarrollo de un aprendizaje que resultará significativo. Se corrobora entonces, los resultados obtenidos en la variable al ser considerada por los estudiantes como sobresaliente para alcanzar el aprendizaje.

No cabe duda, que la implementación de un ambiente Montessori permite mejorar el rendimiento estudiantil en áreas de conocimiento como la matemática. Estudios como los de Cardinal y Chiappe (2016) muestran la importancia de los ambientes de aprendizaje preparados, así también Quispe (2018) que habla de lo relevante de la naturaleza para desarrollar nociones matemáticas.

Figura 5

Ubicación de las dimensiones de la Variable “Ambiente Montessori para el aprendizaje de cuerpos tridimensionales” en el Baremo

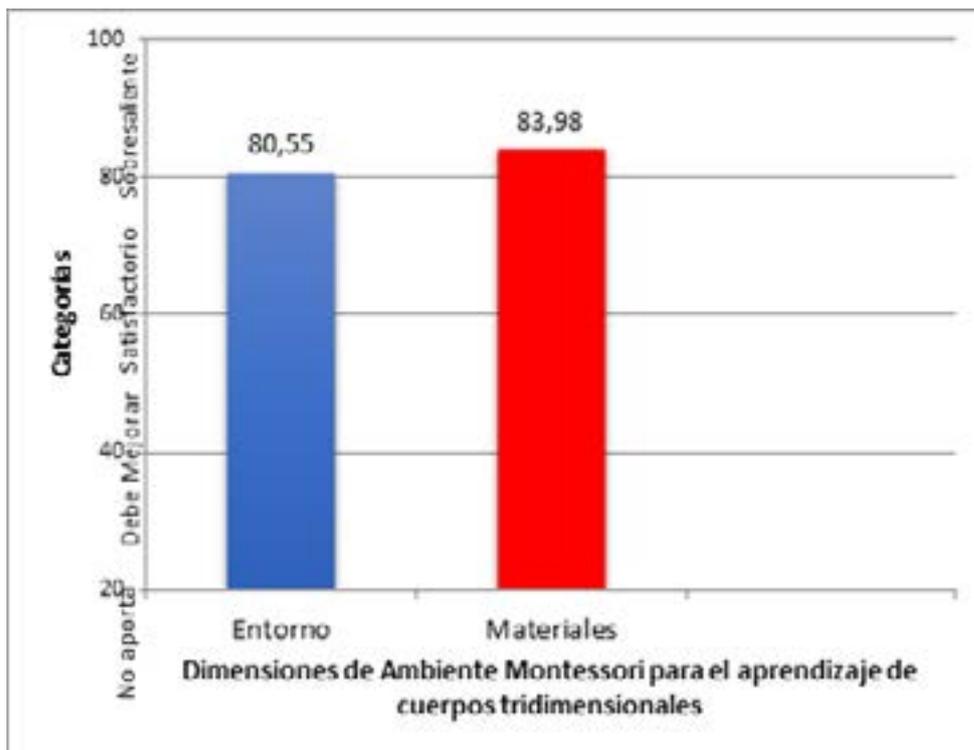
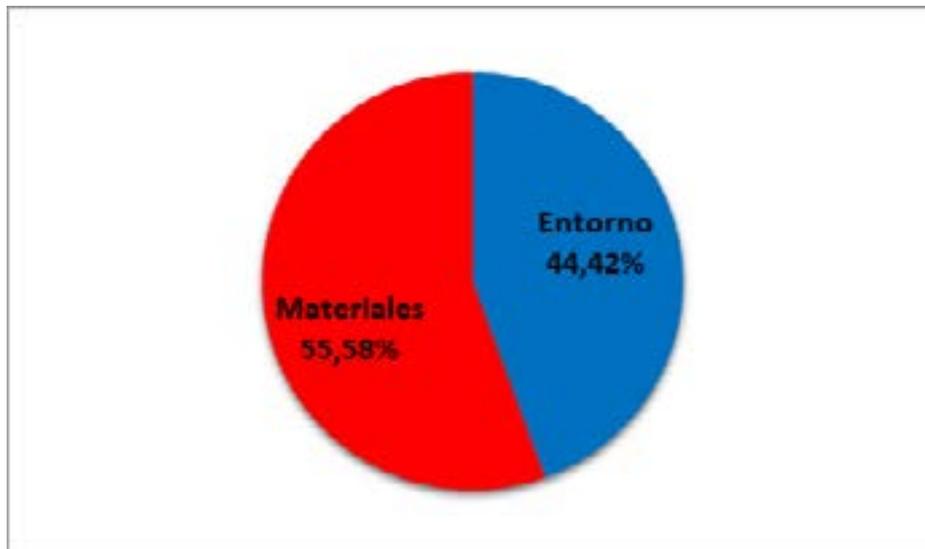


Figura 6

Aporte de las Dimensiones en la Variable “Ambiente Montessori para el aprendizaje de cuerpos tridimensionales.



CONCLUSIONES

En el presente trabajo se implementó el Ambiente Montessori para el aprendizaje de cuerpos geométricos y redondos, dando resultados muy efectivos en cuanto permitió mejorar notablemente el rendimiento académico de los estudiantes, cuyo promedio cuantitativo obtenido en la unidad fue de 9,59/10 que según la escala cualitativa del Ministerio de Educación corresponde a **DAR**: Domina los aprendizajes requeridos. Calificación que deja ver que la aplicación de método permitió mejoras significativas en los estudiantes.

En la presente investigación se determinó que en una categoría Sobresaliente según el baremo planteado en la metodología, el entorno de la Escuela de Educación Básica Particular Amauta sí cumple con las características de un ambiente Montessori, esto es: áreas amplias, iluminadas, ordenadas, limpias, mobiliario acorde al tamaño de los estudiantes, divididas las áreas del conocimiento por estanterías, rodeado totalmente de naturaleza dado que la

escuela se encuentra dentro de una Reserva Ecológica Privada, lo que permite que puedan realizar salidas de campo, donde relacionan los temas de clase con el medio que los rodea, de igual forma se puede visualizar el cumplimiento de un ambiente Montessori en las fotografías presentadas en el anexo de este trabajo.

Se estableció que en una categoría de Sobresaliente el material didáctico Montessori y el diseñado por la guía de la asignatura fortaleció el aprendizaje de tridimensionales puesto que satisfacen las características de un ambiente Montessori al estar en perfecto estado, ser de madera y colores.

Los estudiantes dentro del ambiente Montessori de la Escuela AMAUTA tienen libertad para desplazarse por las áreas de la institución, así mismo tanto el entorno como el material están preparados por parte de la guía de la asignatura para propiciar el aprendizaje y entre las mayores dificultades que presentaron los estudiantes está el trabajo colaborativo y el mantener tanto el orden como el silencio dentro del ambiente.

RECOMENDACIONES

Implementar en escuelas tradicionales las estrategias de aprendizaje basadas en ambiente Montessori para mejorar el rendimiento académico en la asignatura de matemática, dotando al estudiante de libertad y motivándolo a aprender.

Se recomienda a los docentes de matemática formarse bajo los principios del método Montessori para diseñar e implementar material didáctico acorde a las características del material Montessori con el fin lograr en el estudiante la comprensión de los objetos matemáticos al pasar de lo concreto a lo abstracto.

Implementar más objetos reales en el área de matemáticas de la Escuela de Educación Básica Particular AMAUTA para propiciar mayor relación entre los objetos matemáticos estudiados y el medio que los rodea, así como para el cumplir con las características de un ambiente Montessori.

Utilizar recursos tecnológicos como actividades de refuerzo en casa para aprender cuerpos tridimensionales, dado que es una debilidad del Método Montessori el no incluir herramientas tecnológicas dentro del proceso de aprendizaje. Investigar sobre la aplicación de un ambiente Montessori en estudiantes de bachillerato, así como en otras unidades didácticas de matemática, para corroborar la validez del método, tal y como en esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alzate , M (2015) Intervención didáctica mediada por las TIC para la generalización del volumen de los cuerpos redondos en grado noveno. Estudio de caso en la institución educativa Monseñor Francisco Cristóbal del municipio de Medellín. [tesis de maestría, Universidad de Colombia]. Repositorio Institucional. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/56844/39178083.2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica*

Anangonó, J. (2018). *Herramientas interactivas en el aprendizaje de los cuerpos geométricos y figuras planas en el área de matemática, de los estudiantes de octavo Grado de Educación General Básica* [tesis de licenciatura, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/33844>

Blanco, H.A.Y.D.E.E. (2013). *Representaciones gráficas de cuerpos geométricos. Un análisis de los cuerpos a través de sus representaciones* [tesis doctoral, Instituto Politécnico Nacional]. Repositorio Institucional. https://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/11341/1/blanco_2009.pdf

Cardinal, M., y Chiappe, D. (2016). Diseño de ambientes para el juego: práctica y reflexión en educación infantil. *RELAdeI. Revista Latinoamericana de Educación Infantil*, 85-96.

- Castillo, M. L. y Ventura, K. I. (2014). *Influencia del material didáctico basado en el método Montessori para desarrollar las rutas de aprendizaje del área de matemática en los niños de 3 años "B" de la I.E.P Rafael Narváez Cadenillas, en la ciudad de Trujillo, en el Grado 2013*. [tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Trujillo]. Repositorio Institucional. <https://bit.ly/31ehm3f>
- Dayal, A. M. (2019). *Naturaleza y Pedagogía Montessori Estudio de Caso: Valencia Montessori School*.
- Dipp, A. J., Morales, J. A. S., González, C. L., Rosas, G. A., Ruiz, E. P. G., y Flores, R. S. (2008). Estudio comparativo entre dos modelos pedagógicos a nivel preescolar. *Investigación Educativa Duranguense*, (9), 21. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2693690>
- Donabella, M. A., & Rule, A. C. (2008). Four Seventh Grade Students Who Qualify for Academic Intervention Services in Mathematics Learning Multi-Digit Multiplication with the Montessori Checkerboard. *TEACHING Exceptional Children Plus*, 4(3), n3. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ967477.pdf>
- Faria, A. C., Lima, A., Vargas, D., Gonçalves, I., Stopa, K., & Brugger, L. (2012). Método Montessoriano: a importância do ambiente e do lúdico na educação infantil. *Revista Eletrônica da Faculdade Metodista Granbery*, 12. <http://re.granbery.edu.br/artigos/NDY2.pdf>
- García García, J. A., López Alvarenga, J. C., Jiménez Ponce, F., Ramírez Tapia, Y., Lino Pérez, L., & Reding Bernal, A. (2014). *Metodología de la investigación bioestadística y bioinformática en ciencias médicas y de la salud*. Vol Edición, 2.
- García, H. D. P. (2017). *Materiales Montessori: una propuesta de intervención educativa en educación infantil*. https://accedcris.ulpgc.es/bitstream/10553/24608/2/garciasantanaharidian2017tfg_acceda.pdf
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2003). *Metodología de la investigación*. Tercera edición. Ed. México DF, México: MacGraw Hill Interamericana.
- Landívar, A. M. (2012). *Neuroeducación: Educación para jóvenes bajo la lupa de maría Montessori*.
- Laski, E. V., Jor'dan, J. R., Daoust, C., & Murray, A. K. (2015). What makes mathematics manipulatives effective? Lessons from cognitive science and Montessori education. *SAGE Open*, 5(2), <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/2158244015589588>
- Lillard, A. (2019). Shunned and Admired: Montessori, Self-Determination, and a Case for Radical School Reform. *Educational Psychology Review*, 31(4), 939-965. [10.1007/s10648-019-09483-3](https://doi.org/10.1007/s10648-019-09483-3)

- Lillo, B.(2020).*El mundo. Sapos y Princesas*. El método Montessori y el “ambiente preparado” en las escuelas.: <https://saposyprincesas.elmundo.es/consejos/educacion-colegio/ambiente-preparado-metodo-Montessori/>
- Ministerio de Educación (2018). *Matemáticas 8vo Grado Texto del estudiante*. Quito, Medios Públicos EP.
- Miranda, Nekane, Larrea, Iñaki, Muela, Alexander, Martínez de Lagos, Aitziber y Barandiaran, Alexander. (2015). Mejora del espacio exterior escolar desde la participación comunitaria. *Participación educativa Segunda Época*, 4(7), 161-168.
- Obregón, N. (2006). Quién fue María Montessori. *Contribuciones desde Coatepec*, (10), 149-171. <https://www.redalyc.org/pdf/281/28101007.pdf>
- Quispe Torres, J. A. (2018). *Programa “Matemática con la naturaleza” para desarrollar las nociones matemáticas en estudiantes de 5 años del nivel inicial de la IE N 659 “María Montessori” Pisquicocha, Cotaruse, Aymaraes, Apurímac, 2018*. [tesis de licenciatura, Universidad Peruana Unión]. Repositorio Institucional. https://repositorio.upeu.edu.pe/bitstream/handle/UPEU/1400/Judith_Tesis_Licenciatura_2018.pdf?sequence=5&isAllowed=y
- Ramírez, E.P.(2009). Una maestra especial: María Montessori. *Innovación y Experiencias Educativas*. https://www.academia.edu/17353802/Maria_Montessori
- Rodríguez, E (2013).Pedagogía Montessori: Postulados generales y aportaciones al sistema educativo. *UNIR*, 67. https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/1911/2013_02_04_TFM_ESTUDIO_DEL_TRABAJO.pdf?sequence=1
- Trilla, J, Cano, E. Carretero, M. Escofet, A. Fairstein, G. Fernández, J. González, J. Gros, B. Imbernón, F. Lorenzo, N. Monés, J. Muset, M. Pla, M. Puing, J. Rpdriíguez, J. Solá, P. Tort, A. Villa, I. (2007) María Montessori: el Método de la Pedagogía Científica. *El legado pedagógico del siglo XX para la escuela del siglo XXI*.(4a. ed.) (pág. 69-94). Barcelona: Graó. Recuperado de: https://www.academia.edu/386860/Maria_Montessori_el_M%C3%A9todo_de_la_Pedagog%C3%ADa_Cient%C3%ADfica
- Zamora Araya, José Andrey; Gamboa Araya, Ronny; Hidalgo Mora, Randall y Castillo Sánchez Mario. (2020). Permanencia estudiantil en el curso Matemática General de la Universidad Nacional, Costa Rica. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 20(1), 1-21. [10.15517/aie.v20i1.39815](https://doi.org/10.15517/aie.v20i1.39815)



Fotografía 1

Estudiantes en el Ambiente Montessori



Fotografía 2

Aplicando técnicas Montessori



Fotografía 3

Estudiantes con sus trabajos culminados



Fotografía 4

Estudiantes explorando en la naturaleza



Fotografía 5

Estudiante construyendo