

Raúl Fernando Calderón-Atariguana; Ana Zulema Castro-Salazar

[DOI 10.35381/cm.v7i3.580](https://doi.org/10.35381/cm.v7i3.580)

## **Maquetación como recurso didáctico para la enseñanza – aprendizaje de la Geometría**

### **Layout as a didactic resource for teaching - learning Geometry**

Raúl Fernando Calderón-Atariguana  
[raul.calderon.95@est.ucacue.edu.ec](mailto:raul.calderon.95@est.ucacue.edu.ec)  
Universidad Católica de Cuenca, Azogues  
Ecuador  
<https://orcid.org/0000-0001-9854-7626>

Ana Zulema Castro-Salazar  
[azcastros@ucacue.edu.ec](mailto:azcastros@ucacue.edu.ec)  
Universidad Católica de Cuenca, Azogues  
Ecuador  
<https://orcid.org/0000-0002-3837-314X>

Recibido: 15 de agosto de 2021  
Aprobado: 15 de noviembre de 2021

Raúl Fernando Calderón-Atariguana; Ana Zulema Castro-Salazar

## RESUMEN

El trabajo de investigación tuvo como objetivo principal analizar el uso de la maquetación como recurso didáctico contribuye al proceso enseñanza – aprendizaje de Geometría en estudiantes de décimo año de educación básica superior de la Unidad Educativa “Eugenio Espejo” de la ciudad de Cuenca. Se realizó un estudio cuasi experimental con un enfoque mixto, utilizando como técnica una ficha de observación y una entrevista. Se trabajó mediante un muestreo aleatorio simple con 21 estudiantes. El instrumento para la ficha de observación tuvo un coeficiente de fiabilidad Alfa de Cronbach de 0,871. Los resultados de la ficha de observación demostraron que el uso de la maquetación contribuye pertinentemente al proceso de enseñanza – aprendizaje de Geometría. Mientras que el análisis cualitativo de la entrevista, afianza la importancia sobre el uso de la maquetación, de manera que brinda beneficios positivos para el conocimiento y dominio del tema en Geometría, por lo que se propone su aplicación.

**Descriptores:** Técnica didáctica; geometría; lógica matemática. (Palabras tomadas del Tesoro UNESCO).

## ABSTRACT

The main objective of the research work was to analyze the use of layout as a didactic resource that contributes to the teaching - learning process of Geometry in tenth year students of higher basic education of the "Eugenio Espejo" Educational Unit of the city of Cuenca. A quasi-experimental study was carried out with a mixed approach, using an observation sheet and an interview as a technique. A simple random sample was used with 21 students. The instrument for the observation record had a Cronbach's alpha reliability coefficient of 0.871. The results of the observation form showed that the use of layout makes a pertinent contribution to the teaching-learning process of Geometry. While the qualitative analysis of the interview, strengthens the importance of the use of the layout, in a way that provides positive benefits for the knowledge and mastery of the subject in Geometry, for which its application is proposed.

**Descriptors:** Classroom techniques; geometry; mathematical logic. (Words taken from the UNESCO Thesaurus).

Raúl Fernando Calderón-Atariguana; Ana Zulema Castro-Salazar

## **INTRODUCCIÓN**

Actualmente, donde la pandemia forzó a cambiar de estrategias y recursos para el proceso de enseñanza - aprendizaje en el sistema educativo, el rendimiento académico de los estudiantes a nivel primario y secundario está severamente afectado en varios países del mundo, sobre todo en los países latinoamericanos. En efecto, según los datos de la Naciones Unidas para la Educación la Ciencia [UNESCO] (2017), seis de cada diez niños y adolescentes no han aprendido de manera apropiada la lecto escritura y las matemáticas. Materias fundamentales en el proceso de formación académica y que afecta, evidentemente al desarrollo del razonamiento verbal y lógico matemático en los estudiantes.

Por otro lado, el Currículo Nacional vigente, dentro del Ministerio de Educación (2016), indica que se fomentará una metodología centrada en los diferentes ritmos y estilos de aprendizaje, en la actividad y participación de los estudiantes, de manera que favorezca al desarrollo del pensamiento racional y crítico, la autonomía y el trabajo en equipo. En consecuencia, los docentes deben atender las necesidades e intereses de los estudiantes.

Además, el art. 87 del Reglamento de la Ley Orgánica de Educación Intercultural [LOEI] (2011), manifiesta que, mediante la Junta Académica, los docentes desarrollarán programaciones didácticas de las áreas correspondientes, tomando en cuenta las necesidades de los estudiantes, de manera que contribuyan al logro del perfil de salida del estudiantado.

Ahora bien, la metodología y programaciones didácticas, desde la perspectiva del Currículo, comprenden el camino y las diversas herramientas o medios diseñados ya sean tangibles o virtuales, con la intención de favorecer el proceso de enseñanza - aprendizaje dentro de un entorno de interacción entre docentes y estudiantes. Así mismo, comprenden todos los elementos que el docente dispone a su alrededor y que facilita su rol en el proceso de enseñanza para un adecuado aprendizaje.

Raúl Fernando Calderón-Atariguana; Ana Zulema Castro-Salazar

De esta amplia gama de instrumentos que el docente dispone actualmente, se tiene componentes tecnológicos y componentes físicos, entre los cuales, las maquetas destacan como cruciales en los estudiantes para su formación estudiantil, mismos que despertarán el interés colectivo, haciendo que los ambientes de clase, sean más interactivos; sobre todo para el aprendizaje de las Matemáticas.

Particularmente, en el área de las Matemáticas, la realización y ejecución de la metodología y programaciones didácticas implica una adecuada planificación y organización complementados con los diferentes materiales del entorno, los equipos y la tecnología para propiciar las tareas y ahorrar los esfuerzos. En este sentido, las Matemáticas permitirá que los estudiantes fortalezcan la capacidad de razonar, abstraer, analizar, discrepar, decidir, sistematizar y resolver problemas.

Sin embargo, parece ser que las Matemáticas, aún sigue siendo el temor para estudiantes en el proceso de enseñanza - aprendizaje. De hecho, parte de la experiencia docente, demuestra esta realidad; puesto que los estudiantes suelen manifestar que no les gusta matemáticas porque tuvieron profesores que les enseñaron simplemente a seguir un patrón memorísticamente para luego aplicarlo en la pruebas o porque sencillamente dicen, que son muy complejas. Más aún, los mismos colegas docentes suelen mencionar que no se complican la vida planificando tanta cosa, es más fácil y rápido que realicen unos cuantos ejercicios. En otros términos, resulta más fácil aplicar una pedagogía tradicional.

Efectivamente, las dificultades que presentan los estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas tienen un trasfondo histórico, según lo afirman Gamboa y Fonseca (2017), lo cual se deduce que el problema no está en el aprendiz, sino en quien enseña; es decir, en el docente. A la vez, es el docente quien planifica y programa la metodología y los diferentes recursos didácticos para aplicarlos en el proceso de enseñanza - aprendizaje, por lo tanto, recae en él una gran responsabilidad para fortalecer las diferentes capacidades en la materia de Matemáticas.

Raúl Fernando Calderón-Atariguana; Ana Zulema Castro-Salazar

No obstante, al parecer, el docente no está programando pertinentemente las estrategias didácticas para el proceso de enseñan - aprendizaje de las Matemáticas. Por tanto, el presente trabajo pretende analizar el uso de la maquetación como estrategia diáctica para la enseñanza de las Matemáticas desde la perspectiva docente.

### **Referencial teórico**

Por mucho tiempo se ha considerado que el proceso educativo se da en un contexto donde el docente deposita el saber y el estudiante lo memoriza. No obstante, el proceso de enseñanza – aprendizaje no solo depende del docente ni del estudiante. La corriente constructivista junto a los nuevos aportes pedagógicos, indica que el docente es quien guía el aprendizaje del estudiante; pues es el estudiante quien aprende mediado, no solo del docente, sino que influye, tanto la experiencia como el contexto.

En este sentido, desde la perspectiva de Real et al. (2017), aprender es un cambio. Este cambio que se produce al desarrollar una nueva habilidad, comprende una ley científica, cambiar una actitud. Además, el cambio no es meramente incidental o natural en la forma en que cambia nuestra apariencia a medida que envejecemos. Se debe tener presente que el aprender repercute un proceso permanente en el transcurso de la vida, que generalmente es provocado e intencional. Así, cuando se asiste a un curso, se lee un documento, se debate, se suma, se resta, se cuestiona; a esto se lo denomina aprender; aunque también la experiencia comprende un aprendizaje no planificado. Según el mismo autor, generalmente en todo aprendizaje hay un elemento dentro del ser humano deseando recordar y comprender por qué sucede algo y hacerlo mejor la próxima vez.

Por otro lado, García (2018) arguye que la enseñanza es un conjunto de eventos, fuera de los estudiantes que están diseñados para apoyar el proceso interno de aprendizaje. En este aspecto entra en juego la labor del docente, no solamente para impartir una clase, sino para motivar el proceso de enseñanza; para lo cual debe utilizar adecuadamente estrategias y recursos didácticos acordes a la realidad, a las necesidades de aprendizaje y al contexto. De hecho, según el mismo autor, el aprendizaje es tanto un motivo como

Raúl Fernando Calderón-Atariguana; Ana Zulema Castro-Salazar

un comportamiento, pero muchas de las veces, solo se ve el comportamiento; sin considerar que el aprendizaje es interno, mientras que el desempeño es externo.

En otros términos, las estrategias y recursos que aplica el docente, comprenden los factores externos que motivan o mueven al estudiante a despertar el interés para interiorizar su aprendizaje. Pues, según los estudios de Cardeño - Espinosa, et al. (2017) los recursos didácticos, influyen en la adquisición y desarrollos de competencias de los estudiantes. De hecho, los estudiantes mejoran su rendimiento académico en la materia de Matemática.

Por su parte, Freré y Saltos (2013), arguyen que el uso de los materiales didácticos en los procesos educativos favorece las habilidades cognitivas, psicomotoras y psicoafectivas. De hecho, cuando se hace uso de material didáctico pertinente, las clases se vuelven interactivas, lo cual es bueno para el aprendizaje de los estudiantes. Mientras tanto, Orozco y Henao (2013), explican que la utilización del material didáctico adecuado, permite alcanzar aprendizajes significativos en todas las áreas, sobre todo en matemáticas. Así mismo, Murillo et al. (2016) describe la manera que los recursos didácticos, en el área de matemáticas, influyen positivamente en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Toledo (2017) también complementa la importancia del uso de material didáctico como recurso eficaz para mejorar la concentración, la memoria y la atención.

En este sentido, el docente cumple un papel fundamental en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Para Simarra y Cuartas (2017) este papel comprende que el docente sea un facilitador centrado en el estudiante. Estos autores consideran que el aprendizaje de cada individuo es diferente y cada sujeto aprende a su propio ritmo; además indican que el aprendizaje eficaz se basa en gran medida en las experiencias directas, que a su vez están centradas en el estudiante y su participación activa en la resolución de problemas. En consecuencia, el aprendizaje aumenta cuando el docente se basa en la experiencia previa del estudiante y aplica recursos didácticos innovadores. Por tanto, se requiere identificar los ritmos de aprendizaje de los estudiantes para planificar, diseñar y organizar

Raúl Fernando Calderón-Atariguana; Ana Zulema Castro-Salazar

cuidadosamente las estrategias y recursos didácticos que permitan desarrollar aprendizajes significativos.

Inclusive, el Currículo Nacional descrito por el Ministerio de Educación (2016) vigente, indica que se fomentará una metodología centrada en los diferentes ritmos y estilos de aprendizaje, en la actividad y participación de los estudiantes, de manera que favorezca al desarrollo del pensamiento racional y crítico, la autonomía y el trabajo en equipo. En relación a las Matemáticas, manifiesta que, la realización y ejecución de la metodología y programaciones didácticas implica una adecuada planificación y organización complementados con los diferentes materiales del entorno, los equipos y la tecnología para propiciar las tareas y ahorrar los esfuerzos. En este sentido, las Matemáticas permitirá que los estudiantes fortalezcan la capacidad de razonar, abstraer, analizar, discrepar, decidir, sistematizar y resolver problemas.

En lo referente a la Geometría, el objetivo de la materia, desde la perspectiva del Currículo comprende la deducción y comprensión de fórmulas usadas en el cálculo de perímetros y áreas, mediante la resolución de problemas prácticos; de manera que el estudiante desarrolle la argumentación lógica los diferentes procesos empleados en la construcción del conocimiento. No obstante, el Currículo también explica que la materia es muy abstracta; de ahí la importancia que el conocimiento posea relación con situaciones de la vida real y con el manejo de material concreto, de manera que el aprendizaje sea significativo. En consecuencia, los docentes deben atender las necesidades e intereses de los estudiantes.

En este contexto, desde la perspectiva de Rivera-Vargas et al. (2017), el rol del docente como facilitador cumple la función de ayudar a los estudiantes a aprender por sí mismos recíprocamente, mediante el trabajo mancomunado o actividades grupales. En efecto, se puede realizar diferentes tareas prácticas dentro o fuera de un salón de clases; esto hace posible que todos los estudiantes se encuentren en diferentes etapas de su aprendizaje y, en consecuencia, el aprendizaje se individualiza para adaptarse a los requisitos y habilidades individuales. Para ello, se ha resaltado que el docente diseñe y aplique

Raúl Fernando Calderón-Atariguana; Ana Zulema Castro-Salazar

recursos didácticos innovadores como las maquetas, no solamente en las materias del área social, sino también del área técnica como las Matemáticas, particularmente en la materia de Geometría.

En efecto, Casnanzuela (2018), afirma que, gracias al material didáctico innovador durante la fase de enseñanza de la geometría, los estudiantes poseen un mayor nivel de interpretación de lo teórico, encontrando razones prácticas de aplicación de enfoques conceptuales aprendidos en clases.

Ahora bien, las maquetas se consideran como una parte esencial de la rama del diseño, por lo que constituye mostrar algo real, pero de manera representativa más pequeña; por lo cual, esto sirve para identificar los detalles a los estudiantes, así lo explica Lefort (2018). Actualmente, según el mismo autor, este tipo de maquetas físicas son una herramienta eficaz para la presentación de diversos proyectos o representaciones geométricas. Asimismo, en el campo profesional, las maquetas se usan en topografía, edificaciones, arquitectura; y son una forma de metodología muy útil para la enseñanza en algunas disciplinas de la educación como el dibujo técnico, la geometría, las artes plásticas, entre otros.

Además, desde la perspectiva de Moreno (2015), la selección de maquetas, garantiza que se cumpla los objetivos en el proceso de enseñanza – aprendizaje, captando de manera indispensable la atención del estudiante para fomentar su pensamiento crítico reflexivo.

No obstante, aunque la tecnología ha permitido realizar maquetas a través de elementos virtuales, la versión física aún brinda la oportunidad de proporcionar un elemento palpable que duramente se lo puede apreciar en algún ejemplo de prototipo. Sin duda, la apreciación física de la maqueta es lo que genera una sensación de profesionalismo y realismo sobre algún tipo de proyecto arquitectónico, educativo, de arte plástica, entre otros. De esta manera, la maquetación como elaboración de material didáctico, se considera un aspecto elemental en el proceso de enseñanza – aprendizaje para la Geometría en el área de las Matemáticas.



Raúl Fernando Calderón-Atariguana; Ana Zulema Castro-Salazar

Indudablemente, la interacción con elementos tangibles en el entorno áulico, despiertan interés en el estudiante. De hecho, la elaboración de material didáctico, según Morales (2012), constituye elementos físicos que sirven como medios del proceso de enseñanza – aprendizaje dentro y fuera del aula de clases, favoreciendo la actividad pedagógica como un apoyo fundamental, y generando en los estudiantes interés hacia la materia, sobre todo hacia la Geometría.

Así, la búsqueda para el uso de la maquetación como estrategia didáctica en Geometría deja de lado el paradigma de impartir contenidos tipo “receta” o simplemente cumplir con lo estipulado en el currículo; de este modo, se intenta que los estudiantes encuentren el uso práctico de la materia conllevándolos a pensar lógicamente y desarrollando su potencial.

## **METODOLOGÍA**

Para dar cumplimiento al objetivo principal del trabajo, se realizó un estudio cuasi experimental, ya que se intervino en el aprendizaje de los estudiantes por medio de la elaboración de maquetas. Asimismo, se aplicó un estudio mixto, puesto que se desarrolló un análisis sobre el uso de la maquetación como recurso didáctico para la enseñanza – aprendizaje en base a una entrevista dirigida a un experto, y a datos estadísticos obtenidos a través de una ficha de observación (Erazo, 2021).

Respecto a la población, el estudio se realizó mediante un muestreo aleatorio simple con una muestra de 25 estudiantes, de los cuales tres estudiantes estuvieron ausentes al momento de la aplicación y un estudiante no participó en el estudio porque no se tuvo la autorización del representante legal. En concreción, se trabajó con una población de 21 estudiantes. Así mismo, el trabajo se realizó en la Unidad Educativa “Eugenio Espejo” de la ciudad de Cuenca.

En lo referente a la técnica, se desarrolló una entrevista a un experto del área a abordar con los estudiantes, siendo la geometría dentro de las matemáticas, donde se aplicó las maquetas para obtener información respecto al aprendizaje de esta temática; de manera

Raúl Fernando Calderón-Atariguana; Ana Zulema Castro-Salazar

que brinde un punto de vista pertinente sobre los elementos adecuados en la elaboración y aplicación de este recurso.

Además, se diseñó una ficha de observación que permite tener información sobre la manera en cómo los estudiantes dieron uso de la maquetación para el aprendizaje de la Geometría al momento de su aplicación. Este instrumento constó de 6 ítems, con la escala de Likert y presentó un coeficiente de fiabilidad Alfa de Cronbach de 0,871.

## **RESULTADOS**

Es importante indicar que la población comprende estudiantes menores de edad. En este sentido, para no vulnerar sus derechos, se realizó los respectivos oficios que cuenten con los permisos, tanto del director del estudio, como de las autoridades y representantes legales de los estudiantes donde se aplica el estudio. Además, se consideró la no aceptación de un representante legal; por tanto, el número de la población estudiada consta de 21 estudiantes.

### **Resultados cuantitativos**

El análisis estadístico de este estudio se realizó en base a los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro Wilk. Estas pruebas presentaron valores normales paramétricos, ya que todas las variables en análisis muestran un valor inferior a 0,05 sig. De esta manera, para el procesamiento de datos recopilados de la ficha de observación aplicada en dos episodios, con y sin maquetación; y por medio del análisis de pruebas T para variables independientes, se presenta dos tablas.

Raúl Fernando Calderón-Atariguana; Ana Zulema Castro-Salazar

**Tabla 1.**  
Uso de la maquetación en el proceso de E-A.

	Test	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	Sig. (bilateral)
Interrogan acerca del	Sin maquetas	21	2,19	0,750	0,164	0,348
tema usando maquetas	Con maquetas	21	2,43	0,870	0,190	0,348
Construcción de figuras	Sin maquetas	21	1,81	0,814	0,178	0,109
apoyados en maquetas	Con maquetas	21	2,29	1,056	0,230	0,110
Interés al tema usando	Sin maquetas	21	2,57	0,676	0,148	0,487
maquetas	Con maquetas	21	2,76	1,044	0,228	0,488

**Fuente:** Observación a estudiantes.

De acuerdo a tabla presentada, en primera instancia, los resultados muestran que existe un cambio significativo de interés al momento de usar las maquetas; ya que existe interés por parte de los estudiantes para plantear preguntas referentes al tema abordado. Por tanto, esto corrobora lo expuesto por García (2018), cuando explica que en todo aprendizaje hay un elemento dentro del ser humano deseando recordar y comprender por qué sucede algo y hacerlo mejor la próxima vez. Es en el interés por comprender el porqué de..., cuando el estudiante cuestiona, interroga, indaga para asegurar su aprendizaje. De hecho, gracias al uso de la maquetación los estudiantes presentan mayor interés indagando aspectos entorno al tema trabajado.

En lo referente a la construcción de figuras apoyadas con maquetas, se nota una mayor significancia (aumento) en la elaboración de las figuras geométricas trabajadas; en consecuencia, el uso de las maquetas permite que el estudiante construya su propio aprendizaje, tal como lo explica el constructivismo. Además, permite cumplir con el objetivo de la materia de geometría expuesto en el [MINEDUC] (2016), en lo referente a la comprensión de fórmulas en el cálculo de perímetros y áreas. En efecto, cuando el estudiante construye figuras apoyado en el manejo de material concreto (maquetas),

Raúl Fernando Calderón-Atariguana; Ana Zulema Castro-Salazar

deduce y entiende dichas fórmulas, no solamente desde la teoría, sino que construye y resuelve problemas de la vida cotidiana con elementos tangibles.

A su vez, las dos categorías permiten corroborar y complementar que existe interés al momento de utilizar el recurso de la maquetación. En efecto, los resultados demuestran que existe mayor interés para aprender cuando se utiliza la maquetación, que cuando no se la utiliza. En este sentido, una vez más se reafirma la importancia del uso de la maquetación en la construcción del conocimiento del estudiante.

**Tabla 2.**  
Comprensión del tema por medio de la maquetación.

	Test	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	Sig. (bilateral)
Comprende el tema	Sin maquetas	21	2,14	0,910	0,199	0,319
apoyado en maquetas	Con maquetas	21	2,48	1,209	0,264	0,319
Realización de las	Sin maquetas	21	2,62	0,865	0,189	0,390
actividades planteadas	Con maquetas	21	2,86	0,910	0,199	0,390

**Fuente:** Observación a estudiantes.

Entorno a la comprensión del tema apoyado en la elaboración de las maquetas, los resultados demuestran que prácticamente que existe una mejor comprensión del tema tratado cuando los estudiantes realizan la maquetación. Este parámetro analizado es importante en el proceso de aprendizaje, debido a que el estudiante entiende el tema apoyado en la construcción de maquetas, lo cual conlleva a que aprenda significativamente.

Además, gracias al apoyo de la maquetación, los estudiantes se involucran en la realización de actividades planteadas; por ende, construyen su propio aprendizaje en la comprensión significativa del tema. Para finalizar, los resultados también demuestran que el uso de la maquetación como recurso didáctico es significativo.

Raúl Fernando Calderón-Atariguana; Ana Zulema Castro-Salazar

En definitiva, estos resultados corroboran lo expuesto por García (2018), en relación al proceso de enseñanza – aprendizaje, donde emite que la enseñanza es un conjunto de eventos (la maquetación), diseñados para apoyar el proceso interno de aprendizaje. Del mismo modo, estos resultados complementan lo que manifiestan Rutsely y Cuartas (2017) sobre el hecho de que el aprendizaje aumenta cuando el docente aplica recursos didácticos innovadores. Así mismo, demuestran lo resaltado en el [MINEDUC] (2016), ya que, al momento de realizar una programación didáctica adecuada, como el uso de la maquetación, propicia el trabajo y ahorra el esfuerzo del estudiante, fortaleciendo la capacidad de razonar, abstraer, analizar, discrepar, decidir, sistematizar y resolver problemas.

### **Análisis cualitativo**

En lo que respecta a la información obtenida por medio de una entrevista, se procedió a indagar aspectos importantes relacionados a la temática abordada a un docente considerado especialista en el área. Esta entrevista se la realizó de manera personal en la institución educativa previo el permiso respectivo para finalmente obtener las percepciones entorno a la investigación, presentada en una tabla de segmentación.

**Tabla 3.**  
Análisis de la entrevista.

Unidad de análisis	Categoría	Segmentación
Uso de maquetación	Concepto de maqueta	Recurso didáctico. Explica adecuadamente la materia. Reemplaza a la teoría.
	Utilidad para el aprendizaje	Herramienta didáctica pertinente. Apoya al aprendizaje de la matemática, particularmente de la geometría. Proporcionan experiencias reales.
	Características	Son significativas Poseen relación con el tema. Son diseñadas para facilitar el aprendizaje.
Ventajas y desventajas del uso de la maquetación	Beneficios dentro de clases	Brinda capacidad de comprensión de un tema determinado. Facilita la explicación. Contribuye al aprendizaje significativo.

Raúl Fernando Calderón-Atariguana; Ana Zulema Castro-Salazar

	Problemas dentro de clases	Acceso limitado del material a los estudiantes. Temor en dañar el material irremplazable.
Aprendizaje con el uso de la maquetación	Manera de aportación al aprendizaje	Facilita la explicación de la teoría. Manipulación de material concreto. Construcción de un aprendizaje significativo.
	Rol para el aprendizaje	Más explicativo en la geometría. Potencializa las destrezas.
	Expectativas sobre la aplicación de maquetas desde los estudiantes	Comprensión del tema y asimilación de las destrezas.
	Importancia de la maquetación para el conocimiento y dominio del tema	Herramienta potencial del docente para la enseñanza. Herramienta potencial del estudiante para el aprendizaje.

**Fuente:** Entrevista a especialista del tema.

Para el análisis en torno a la entrevista al especialista, se elabora una tabla de segmentación donde la unidad de análisis comprende el uso de la maquetación, mientras que las diferentes preguntas comprenden las categorías y la segmentación corresponde a las respuestas emitidas por el especialista.

Dentro de la primera unidad de análisis que comprende el uso de maquetación, las principales categorías comprenden el concepto de maqueta, utilidad para el aprendizaje y características. En este sentido, para comprender el uso de la maquetación, es importante partir de su concepción, donde la persona entrevistada resalta que la maquetación es Recurso didáctico, que permite explicar adecuadamente la materia, ya que reemplaza a la teoría.

Además, se relaciona con las características que posee la maquetación, las cuales indican que son significativas, puesto que poseen una relación con el tema y son diseñadas para facilitar el aprendizaje. En consecuencia, son útiles para el aprendizaje porque son herramientas didácticas pertinentes que apoyan al aprendizaje de la matemática, de manera particular a la geometría, proporcionando experiencias reales.

Raúl Fernando Calderón-Atariguana; Ana Zulema Castro-Salazar

Esta primera unidad de análisis, se relaciona y se complementa con los aportes de Morales (2012), ya que constituye un elemento físico que ayuda al proceso de enseñanza – aprendizaje.

Respecto a la segunda unidad, esta hace referencia a las ventajas y desventajas del uso de la maquetación. Dentro de las ventajas, se destaca como categoría los beneficios que tiene el uso de la maquetación dentro del salón de clases. Los principales beneficios son: brinda la capacidad de comprensión de un tema determinado, facilita la explicación del tema y por ende contribuye al aprendizaje significativo. En cuanto a las desventajas que presenta el uso de la maquetación, prácticamente se refiere a que puede existir problemas dentro de clases. Estos problemas se dan porque el acceso del material didáctico es ilimitado para los estudiantes; además, por ser un material irremplazable, existe un cierto temor en que el material se dañe o termine destruido, lo cual dificultaría su devolución.

A pesar de que en el desarrollo no se presenta aspectos en relación a las desventajas, es importante resaltar que son elementos que se pueden presentar y que, de alguna manera, evidentemente no ayudan al proceso de enseñanza – aprendizaje. Sin embargo, es preciso resaltar que la finalidad del tema es resaltar las ventajas del uso. Ahora bien, esta se complementa con lo que indica Lefort (2018), respecto a que este tipo de maquetas físicas son una herramienta eficaz para la presentación de diversos proyectos o representaciones geométricas.

La última unidad de análisis hace referencia al aprendizaje mediante el uso de la maquetación. En ello, se aprecia que la maquetación es una manera de aportación al aprendizaje, debido a que Facilita la explicación de la teoría, mediante la manipulación de material concreto. De esta manera, el estudiante construye un aprendizaje significativo, el cual está resaltado en el [MINEDUC] (2016).

Del mismo modo, el rol que cumple el uso de la maquetación para o en la adquisición del aprendizaje del estudiante, es sumamente pertinente e importante, pues que es más explicativo en la materia de geometría; por tanto, potencializa las destrezas

Raúl Fernando Calderón-Atariguana; Ana Zulema Castro-Salazar

imprescindibles propuestas por el currículo. Además, esto permite tener expectativas positivas; ya que, al momento de aplicar el uso de maquetas en los estudiantes, facilita la comprensión del tema y la asimilación de las destrezas.

A la vez, esto conlleva a que exista una importancia trascendental de la maqueta para el conocimiento y dominio del tema. Pues se convierte en una herramienta potencial del docente para la enseñanza y a la vez, también es una herramienta potencial del estudiante para el aprendizaje.

Para finalizar, esta última unidad de análisis consolida su argumentación con las propuestas, tanto de Morales (2012) como de Lefor (2018), quienes manifiestan que la elaboración del material didáctico respecto a la maqueta son una representación eficaz para la elaboración y comprensión de figuras geométricas; ya que constituyen elementos físicos que favorecen la actividad pedagógica y a la construcción del aprendizaje significativo.

## PROPUESTA



**Figura 1.** Propuesta para mejorar el aprendizaje usando la maqueta.  
**Elaboración:** Los autores.



Raúl Fernando Calderón-Atariguana; Ana Zulema Castro-Salazar

Tanto los resultados estadísticos de la ficha de observación, como los de la entrevista, permiten evidenciar y sobre todo corroborar acerca del uso de la maquetación como recurso didáctico pertinente para el aprendizaje de la geometría.

Efectivamente, de acuerdo a la ilustración, es evidente que mientras más se utiliza la maquetación, se afianza el aprendizaje y se cimenta el conocimiento de manera significativa. Por lo tanto, queda demostrado y comprobado que la elaboración adecuada de la maquetación, indudablemente, es un recurso eficiente que consolida significativamente el aprendizaje del estudiante. Por tal razón, sirve como una propuesta pedagógica, particularmente, en lo referente a los recursos didácticos que debe utilizar el docente en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la materia de geometría; por ello, esta propuesta consta de un proceso articulado en la educación entre el docente y estudiante que se indica a continuación:

**Observación del entorno:** Sin duda, en el transcurso de la presente investigación, se evidenció que una de las falencias dentro del proceso educativo es la falta de análisis del entorno, puesto que no se puede implementar de forma inmediata algún tipo de recurso didáctico sin antes analizar la situación real del aula. En este primer apartado, este análisis consiste en la observación de la realidad, debido a que todas las instituciones educativas y los estudiantes no tienen las mismas condiciones ya sean física o en el aspecto de conocimientos. Este primer aspecto se considera como actor principal al docente.

**Selección o construcción de la maqueta adecuada:** Otra de la realidad que se encontró en esta investigación, es el temor de usar el material que disponen en sus instituciones. Esto se debe a que los kits de materiales didácticos y especialmente las maquetas son facilitadas por el ministerio de educación a cada establecimiento no se usan por el hecho de romper y la dificultad no es el costo en reparar, sino en conseguir nuevamente el material didáctico o maqueta mencionada que en su mayoría es irremplazable. Por tal razón, en este segundo apartado dentro de la propuesta, el docente puede hacer uso de la maquetación seleccionada de manera que no repercuta un alto

Raúl Fernando Calderón-Atariguana; Ana Zulema Castro-Salazar

costo, si por cualquier situación se llega a quebrantar. Es preferible trabajar conjuntamente con los estudiantes en la construcción de maquetas sin que exista un riesgo alto de dañar dichos insumos; con ello, si se trabaja conjuntamente con los estudiantes, se despierta también la imaginación y las habilidades motrices del estudiante. Este segundo apartado se considera como actores al docente y estudiantes.

**Metodología adecuada:** Siempre un elemento físico, como la elaboración de una maqueta, representa un apoyo fundamental para el docente, pero no se tiene buenos resultados si no se existe un procedimiento adecuado y el conocimiento del uso de este insumo por más excelente que fuese. Por esta razón, el docente debe implementar mecanismos adecuados para potencializar los saberes apoyados en las maquetas y llegar de manera clara a que los estudiantes comprendan. Este tercer aspecto se considera como actor al docente.

**Aplicación:** Finalmente, en este estado, el estudiante aplica y resuelve los diferentes problemas de la temática trabajada. Del mismo modo, la información procesada, la relaciona con situaciones de la vida diaria apoyados en maquetas; de esta forma se corroborará si el proceso anterior fue efectivo o no. En este último apartado como actores principales se considera tanto al docente como al estudiante, ya que lo que se busca es que el alumno desarrolle sus destrezas lógicas, críticas, reflexivas, motrices con la guía del docente; formando así un aprendizaje significativo.

## CONCLUSIONES

En el desarrollo de la presente investigación, se concluye los siguientes aspectos en relación a la problemática, el marco teórico, la metodología y los resultados.

En primera instancia, el estudio parte del supuesto que aún se mantiene una pedagogía tradicional en la enseñanza de las matemáticas, particularmente en la geometría. Esto conlleva a que no se utilice recursos didácticos pertinentes en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la geometría. O en última instancia, si de ser utilizado algún recurso, no

se lo hace adecuadamente, de acuerdo a las necesidades y potencialidades del estudiante.

Frente a esta problemática, se realiza un estudio en relación al uso de la maqueta como recurso didáctico para la enseñanza – aprendizaje de la geometría. De este modo, se aborda la respectiva literatura teórica en relación a la maqueta, recursos didácticos, enseñanza – aprendizaje, y geometría, considerando los aspectos más puntuales y esenciales.

En la metodología, se realiza un estudio experimental con un enfoque mixto, utilizando como técnica una ficha de observación para el estudio cuantitativo, y una entrevista para el análisis cualitativo. El instrumento para la ficha de observación consta de una fiabilidad Alfa de Cronbach de 0,871. Mientras que el análisis de la entrevista se realiza por medio de una tabla de segmentación.

Finalmente, los resultados de la ficha de observación permiten demostrar que el uso de la maqueta contribuye pertinentemente al proceso de enseñanza – aprendizaje de la Geometría. Mientras que el análisis cualitativo de la entrevista, afianza la importancia sobre el uso de la maqueta. En este sentido, y como parte de la propuesta pedagógica de este estudio, los resultados brindan aspectos positivos para el conocimiento y dominio del tema en Geometría; lo cual consolida la propuesta.

## REFERENCIAS CONSULTADAS

- Asamblea Nacional del Ecuador. (2011). Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) [Organic Law of Intercultural Education]. In *31 de marzo de 2011* (Issue Registro Oficial No. 417). <https://bit.ly/3hB7t8h>
- Cardeño Espinosa, J., Muñoz Marín, L. G., Ortiz Alzate, H. D., & Alzate Osorno, N. C. (2017). La incidencia de los Objetos de Aprendizaje interactivos en el aprendizaje de las matemáticas básicas, en Colombia [The incidence of interactive Learning Objects in the learning of basic mathematics, in Colombia]. *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 9(16), 63–84. <https://doi.org/10.22430/21457778.182>

Raúl Fernando Calderón-Atariguana; Ana Zulema Castro-Salazar

- Casnanzuela, I. del R. (2018). Influencia del uso del material didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de triángulos, en los estudiantes del segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Matemática y Física, de la Universidad Central del Ecuador [I. In *Вестник Росздравнадзора* (Vol. 4, Issue 9). <https://n9.cl/njxwk>
- Erazo Álvarez, J. C. (2021). Capital intelectual y gestión de innovación: Pequeñas y medianas empresas de cuero y calzado en Tungurahua–Ecuador. *Revista De Ciencias Sociales*, 27, 230-245. Recuperado a partir de <https://produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/article/view/37004>
- Fréré, F., & Saltos, M. (2013). Materiales Didácticos Innovadores [Innovative Teaching Materials]. *Ciencia UNEMI*, 6(10), 25–34. <https://n9.cl/dhvcf>
- Gamboa, M., & Fonseca, J. (2017). Los Errores En El Aprendizaje De Las Matemáticas. Su Importancia Didáctica [Errors in learning mathematics. Its Didactic Importance]. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*, III(5), 227–246. <https://n9.cl/5b4my>
- Lefort, E. C. (2018). Models, reality and representation. A brief tour through the architectural model in EGA's 25-year print run a [Modelos, realidad y representación. Un breve recorrido por el modelo arquitectónico de la tirada de 25 años de EGA]. *EGA Revista de Expresion Grafica Arquitectonica*, 23(34), 158–171. <https://doi.org/10.4995/ega.2018.10849>
- Manrique Orozco, A., & Gallego Henao, A. (2013). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos [The didactic material for the construction of meaningful learning]. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 4(1), 101–108. <https://doi.org/10.21501/22161201.952>
- Ministerio de Educación de Ecuador [MINEDUC]. (2016). *Currículo de los niveles de educación obligatoria* [Curriculum of compulsory education levels]. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>
- Morales, P. (2012). Elaboración de material didáctico [Preparation of teaching material].
- Moreno, F. (2015). La utilización de los materiales como estrategia de aprendizaje sensorial en infantil [The use of materials as a sensory learning strategy in children]. *Opcion*, 31(Special Issue 2), 772–789. <https://n9.cl/cmxxhn>

Raúl Fernando Calderón-Atariguana; Ana Zulema Castro-Salazar

- Murillo, F. J., Román, M., & Atrio, S. (2016). Recursos da matemática nas salas de aula da educação primária na América Latina: Disponibilidade e impacto no aprendizado do aluno [Math Resources in Primary Education Classrooms in Latin America: Availability and Impact on Student Learning]. *Education Policy Analysis Archives*, 24. <https://doi.org/10.14507/epaa.24.2354>
- Organizacion de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia, [UNESCO]. (2017). Más de la mitad de los niños y adolescentes en el mundo no ésta aprendiendo [More than half of the children and adolescents in the world are not learning]. *Uis Instituto De Estadística De La Unesco*, 0(46), 18–26. <https://n9.cl/o9wr>
- Real, A., Molina, R., & Llorens, F. (2017). Aprendizaje adaptativo basado en competencias y actividades [Adaptive learning based on competencies and activities]. *Congreso Internacional Sobre Aprendizaje, Innovación y Competividad 2017, 2008*(Cinaic), 69–73. <https://doi.org/10.26754/CINAIC.2017.000001>
- Rivera-Vargas, P., Alonso-Cano, C., & Sancho-Gil, J. (2017). Desde la educación a distancia al e-Learning: emergencia, evolución y consolidación [From distance education to e-Learning: emergence, evolution and consolidation]. *Revista Educación y Tecnología*, ISSN-e 0719-2495, N°. 10, 2017, Págs. 1-13, 1(10), 1–13. <https://n9.cl/scmqu>
- Rutsely, S. O., & Cuartas, L. L. D. C. (2017). Consideraciones sobre el concepto de concepciones y sus implicaciones en el proceso de enseñanza. [Considerations on the concept of conceptions and their implications in the teaching process]. *Hexágono Pedagógico*, 8(1), 198–216. <https://doi.org/10.22519/2145888x.1081>
- Toledo, N. (2017). Diseño gráfico de material didáctico para mejorar el aprendizaje en niños con déficit de atención e hiperactividad en la ciudad de Cuenca [Graphic design of didactic material to improve learning in children with attention deficit and hyperactivity disorder [Universidad del Azuay]. <https://n9.cl/q1itx>