

## Ciclos de aprendizaje para la enseñanza de Matemáticas de instituciones particulares de Lojas

Artículo de investigación



Esta publicación está bajo una  
licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial 4.0  
Internacional (CC BY-NC 4.0).

*Learning cycles for the teaching of Mathematics in higher basic education in private educational institutions in Loja*

**María Mercedes Jiménez Albán**

<https://orcid.org/0009-0000-3434-1637>

Universidad Nacional de Loja, Facultad de la Educación el Arte y la Comunicación, Pedagogía de las Ciencias, Experimentales: Matemáticas y la Física, Loja-Ecuador, maria.m.jimenez.a@unLedu.ec

**Cristina Isabel Vivanco Ureña**

<https://orcid.org/0000-0003-4522-1707>

Universidad Nacional de Loja, Facultad de la Educación el Arte y la Comunicación, Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, Loja-Ecuador, civivancou@unLedu.ec

**Fabiola Elvira León Bravo**

<https://orcid.org/0000-0002-9405-1794>

Universidad Nacional de Loja, Facultad de la Educación el Arte y la Comunicación, Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, Loja-Ecuador, fabiola.leon@unLedu.ec

**Margorie Anabell Pacheco Pacheco**

<https://orcid.org/0009-0006-2790-954X>

Universidad Nacional de Loja, Facultad de la Educación el Arte y la Comunicación, Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física, Loja-Ecuador, margorie.pacheco@unLedu.ec

10.62325/10.62325/yachana.v15.n1.2026.1028

### Resumen

La enseñanza de Matemáticas en Educación Básica Superior necesita la incorporación de ciclos de aprendizajes que permitan seguir un orden lógico y secuencial de actividades de manera que en conjunto se concrete un aprendizaje significativo. El presente estudio tuvo como objetivo analizar los ciclos de aprendizaje que los docentes emplean en la enseñanza de Matemáticas en básica superior de Instituciones Educativas Particulares de la ciudad de Loja, 2024-2025. Se desarrolló con un enfoque cuantitativo, tipo descriptivo y diseño no experimental, con una población de 14 docentes de Matemáticas de Instituciones Educativas Particulares de la ciudad de Loja. Se recopiló la in-

formación empírica implementando una encuesta sobre el uso de los ciclos de aprendizaje en clase de Matemáticas mediante un cuestionario de 16 preguntas. Los resultados evidenciaron que el ciclo de aprendizaje ACC y, de Kolb y/o ERCA se implementan mayormente, el ciclo de aprendizaje de Karplus está presente de manera involuntaria, y el ciclo de aprendizaje de Handy casi no es abordado por los docentes de Matemáticas. Se concluye que existe una alta ejecución de los ciclos de aprendizaje en las clases de Matemáticas de Educación Básica Superior, pero no todos en misma medida debido al poco conocimiento de estos y sus fases.

**Palabras clave:** planificación, enseñanza, matemáticas, metodología, aprendizaje.

## Abstract

Effective mathematics instruction at the upper basic education level requires structured learning cycles that are logical and sequential, and which promote the development of a deep and meaningful understanding. This study focuses on examining the implementation of learning cycles in mathematics instruction at the upper basic education level within private educational institutions in Loja city during the 2024–2025 academic year. The study is conducted using a descriptive, non-experimental, quantitative approach. It includes a population of 14 mathematics teachers from private educational institutions in Loja city. The empirical data are gathered through a 16-item questionnaire designed to assess the application of learning cycles. The results indicate that the ACC, Kolb, and ERCA learning cycles are the most commonly integrated into mathematics instruction. In contrast, the Karplus cycle appears to be applied informally or without deliberate intent, and the Handy cycle receives minimal attention from teachers. The study concludes that learning cycles are widely incorporated into upper basic mathematics instruction; however, their implementation varies, largely due to gaps in teachers' understanding of the models and their respective phases.

**Keywords:** planning, teaching, mathematics, methodology, learning.

## Introducción

La planificación u organización de clases permite que el docente pueda definir y estructurar la temática a enseñar, cómo y con qué recursos, procurando que los contenidos sean coherentes, pertinentes y en alineación curricular con lo establecido por el Ministerio de Educación. Las actividades previamente diseñadas permiten administrar el tiempo de manera que se aproveche cada minuto de la clase para el aprendizaje de los estudiantes. Por tanto, la presente investigación tuvo el objeto de fortalecer la enseñanza de Matemáticas en el aspecto de planificación microcurricular, tomando como una alternativa de organización a los ciclos de aprendizaje en el nivel educativo de básica superior. Se realizó la investigación con base en la realidad actual en la planeación de clases del sistema educativo ecuatoriano.

En el Currículo Nacional Obligatorio del Ecuador 2016, que rige la enseñanza de

Matemáticas, establece al constructivismo como modelo pedagógico y al enfoque pragmático-constructivista como fundamento epistemológico. Ante ello, Pari (2021), resalta que el enfoque tradicional aún perdura en las asignaturas que demandan números, impidiendo un aprendizaje duradero, pues los estudiantes no llegan a desarrollar un aprendizaje significativo, no los lleva a la reflexión ni a al entendimiento.

Ahora bien, los ciclos de aprendizaje son secuencias didácticas o modelos de cómo diseñar y estructurar actividades mediante ciertas fases, siguiendo los momentos: inicio, desarrollo y final. Se sigue un proceso lógico y continuo con la finalidad de lograr los objetivos de aprendizaje, es decir, generar un aprendizaje significativo en los estudiantes (Hernández, 2016). Los ciclos de aprendizaje tienen un enfoque de experimentación, es decir, que se plantean un aprendizaje con base a las experiencias y vivencias que los estudiantes tienen o desarrollen en ese momento: ciclo

de aprendizaje de Karplus, ciclo de aprendizaje de Kolb y/o ERCA, ciclo de aprendizaje ACC y ciclo de aprendizaje de Handy.

Ante ello, se planteó el problema con base a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo los ciclos de aprendizaje fortalecen la enseñanza de Matemáticas en básica superior de instituciones educativas particulares de Loja? La importancia del tema de estudio radica en la forma estructurada que los ciclos de aprendizaje ofrecen para la organización de clases bajo el enfoque constructivista, especialmente si el propósito del docente es mejorar la enseñanza de la asignatura de Matemáticas mediante actividades basadas en la experimentación, estos también le permiten avanzar en los conocimientos de manera secuencial además que la preparación de clases del docente demuestra el compromiso que tiene con los estudiantes.

Su utilidad resalta en la explicación acerca de los ciclos de aprendizaje como una alternativa en la manera de planificar en Matemáticas, cada uno con sus diferentes fases, y actividades que estén centradas en su experiencia y convivencia con el entorno, teniendo como objetivo que los alumnos lleguen a un aprendizaje propio y significativo.

Una de las limitaciones del estudio es la poca bibliografía actualizada de los ciclos de aprendizaje y su implementación en la enseñanza de Matemáticas, incluso se data información mínima de la temática abordada desde la tecnología; además de la negativa de los colegios referente a revisión de planificaciones microcurriculares para certificar la aplicación de los ciclos de aprendizaje.

Para sustentar la presente investigación

se tomó como fundamento ciertas teorías, enfoques o modelos educativos que permiten comprender la integración de los ciclos de aprendizaje en la enseñanza de Matemáticas. Específicamente, dio paso a reconocer cómo los ciclos de aprendizaje pueden ser una herramienta de apoyo en el diseño de planificaciones microcurriculares de la asignatura, de manera que se fomente el aprendizaje experiencial y significativo en los estudiantes por medio de las actividades previamente programadas. Ante ello, se abordó la teoría del aprendizaje constructivista de Piaget y Vygotsky, teoría del aprendizaje experiencial de Kolb, teoría de Gagné, teoría del aprendizaje significativo de Ausubel y el modelo pragmático constructivista propuesto por el Ministerio de Educación del Ecuador.

### Ciclos de aprendizaje

La enseñanza es la labor que compete a los docentes, quienes deben contar con una planificación previa que responda al cómo, cuándo y con qué impartir la enseñanza, es decir qué estrategias, metodologías, actividades y recursos pretenden utilizar dentro de una clase. Uno de los elementos de la planificación son las secuencias didácticas (SD), una alternativa en el cómo diseñar las clases permitiendo su desarrollo mediante ciclos de aprendizaje que, a través de sus fases se puede establecer una serie de actividades de manera que la enseñanza sea continua y lógica.

Una secuencia didáctica es el “conjunto de actividades ordenadas, estructuradas y articuladas para la consecución de unos objetivos educativos que tienen un principio y un final” (Zavala, 2008, citado por Barraza, 2020, p. 13). La secuencia didáctica es una organización estructurada de actividades de enseñanza orientadas

a favorecer el aprendizaje, además las actividades que se diseñan ocurren de manera progresiva y forman una secuencia de trabajo creada por el docente para que fomentar la comprensión de los contenidos.

Según Díaz-Barriga (2013, como se citó en Barragán & Murillo, 2018), las secuencias didácticas están estructuradas por tres fases: apertura, desarrollo y cierre; la apertura es el primer momento de clases ya que permite preparar un entorno propicio para el aprendizaje, el docente puede partir de un problema real o preguntas significativas para los estudiantes. Las actividades que se diseñan en permiten activar conocimientos previos, favoreciendo la participación activa; estas actividades no son únicamente aplicadas en el aula, también pueden incluir tareas como búsquedas en internet o utilización de medios audiovisuales. Los resultados que se obtengan deben ser integrados en la clase, mediante trabajos grupales o individuales impulsando la convivencia e intercambio de ideas.

El desarrollo corresponde a la etapa donde debe generarse una interacción entre el nuevo conocimiento y los estudiantes utilizando la información previa, esta conexión puede generarse a través de diversos métodos, como exposiciones del docente, lecturas, videos, recursos digitales por ejemplo plataformas y aplicaciones. No solo se busca la adquisición de la información, sino también la comprensión y aplicación significativa en situaciones reales o diseñadas pedagógicamente; las actividades no solo deben ser ejercicios mecánicos, sino presentar retos que estén vinculados al contexto del estudiante (Díaz-Barriga, 2013, citado por Barragán & Murillo, 2018).

Por último, el cierre, el mismo autor la define como la fase final que tiene el propósito de sintetizar las ideas generadas en las anteriores fases, permitiendo que el estudiante pueda reorganizar su estructura conceptual inicial a partir de la interacción con nuevas ideas y experiencias. Las actividades que se realizan suelen estar asociadas a la resolución de situaciones reales, preguntas guías, y a la participación activa en espacios de reflexión. Igualmente, esta fase no solo se la realiza en el aula, puede desarrollarse después mediante exposiciones, presentaciones o intercambio de ideas entre estudiantes; además las actividades de cierre dan la oportunidad que el docente logre evaluar los aprendizajes adquiridos en anteriores fases permitiéndole identificar los avances u dificultades en este.

Por lo tanto, las secuencias didácticas permiten facilitar la organización y la aplicación de actividades para lograr un aprendizaje significativo; su estructura de inicio, desarrollo y cierre permiten definir actividades a realizar en cada una de ellas de manera que juntas se logre concretar un proceso o ciclo diseñado para el cumplimiento de las clases. Las actividades que se realizan en cada fase no son únicamente aplicadas al aula, los estudiantes pueden desarrollarlas en cualquier entorno, más el docente es quien debe traer a colocación los aprendizajes generados al aula.

Asimismo, es propicio resaltar que dentro de las secuencias didácticas existen estructuras que nacen como alternativas para planificación de clases innovadoras. A estas se las conoce como ciclos de aprendizaje.

En la educación de nuestro país, este es un tema que ha tomado relevancia en los últimos años, pues con la evolución de los procesos educativos se ha observado un desarrollo en teorías como aprenden las personas. Desde la concepción de enseñanza como la transmisión de conocimientos, hasta enfoques actuales centrados en los estudiantes y aprendizaje activo, los ciclos de aprendizaje surgen como estructuras para organizar la práctica educativa.

Según Araya-Crisóstomo y Urrutia (2022), ciclos de aprendizaje son “un plan estructural o conjunto de principios educativos, que orienten al profesorado en los objetivos educativos y procesos de enseñanza aprendizaje a desarrollar en la sala de clases” (p. 75).

Siguiendo esta línea, los ciclos de aprendizaje nacen como una alternativa a la estructura tradicional de enseñanza, se fundamentan en el enfoque constructivista ya que el docente se transforma en el mediador o guía del proceso educativo, mientras que los estudiantes son los protagonistas de este al momento de construir su aprendizaje basado en las estrategias didácticas experimentales (Marzábal et al., 2015, Araya-Crisóstomo & Urrutia, 2022).

A continuación, se presentan los ciclos de aprendizaje más estudiados en el ámbito educativo, los cuales se fundamentan en la experiencia y comprender al aprendizaje bajo el modelo constructivista.

### **Ciclo de aprendizaje de Karplus**

Entre los años de 1950 y 1960 se tiene registro de uno de los principales expositores de los ciclos de aprendizaje. En 1957, en la Universidad de California, en el campus de Berkeley una estudiante

invitó a su padre, Robert Karplus, a brindar una clase sobre la máquina de Wimshurt, un generador electrostático. Tras esto el físico Karplus, siguió compartiendo con los alumnos sobre temas de electricidad y magnetismo en instituciones de educación superior y elemental; a partir de esto, surgió la idea de desarrollar un programa de ciencias para el nivel elemental (Lawson, 1994).

Tras su formación en el curso de *Coordenadas, Fuerzas y ¿Qué soy yo?* entre 1959-1960, llegó a la pregunta clave de *¿Cómo podemos crear una experiencia de aprendizaje que proporcione una conexión segura entre las actitudes intuitivas de los alumnos y los conceptos del punto de vista actual de la ciencia?* Siguió investigando cómo los niños comprenden los fenómenos naturales impartiendo clases en escuela, para luego acudir al instituto de investigación de Jean Piaget. Diseñó y aplicó su plan de clases con base en las observaciones y experiencias de los alumnos, durante este proceso compartió ideas con J. Myron Atkin, y formaron la teoría de enseñanza por descubrimiento guiado; su artículo publicado en 1962 menciona las fases de invención y descubrimiento (Lawson, 1994).

En 1962 Karplus trabajó en el *Elementary Science Study of Incorporated Educational Services*, con la idea de que los niños puedan explorar a su propio ritmo, puso a prueba su enfoque y modificándolo hasta que en el proyecto *Science Curriculum Improvement Study*, junto a Herbet Thier en 1967 publicaron el libro: *El plan de un tema puede verse, por tanto, que consiste en esta secuencia: exploración preliminar, invención y descubrimiento*. Se hace mención de tres fases, que más tarde serán

sujetas a cambios para construir el ciclo de aprendizaje de Karplus (Lawson, 1994).

Según los estudios de Torres (2023) y Rubiano et al, (2020), el ciclo de Karplus se consolidó en las siguientes fases:

- **Engranaje:** Consiste en involucrar, envolver y comprometer a los estudiantes a la actividad con situaciones reales o simuladas. Se parte de sus experiencias y mundo vital contemplados en noticias, casos, ejemplos y frases para despertar interés. Se establece y se comunica el propósito educacional, las consignas y se generan conflictos mentales. Las expectativas deben ser realistas y alcanzables, pero no tan complejos que genere desconcierto y desmotivación. Las actividades deben ser mentales más que físicas.
- **Explorar:** Se crean y se brindan oportunidades para que los estudiantes investiguen y busquen información en fuentes confiables, exploren profundamente sobre los diversos aspectos del tema individual o grupalmente. El alumnado inicia el proceso de equilibrio mental. El docente diseña como entrenador previamente las actividades realizables, establece las consignas claras que orienten la investigación.
- **Explicación:** El alumnado explica los aspectos más importantes del tema con sus palabras de manera escrita, verbal y formal. Es necesario el uso de herramientas, técnicas y estrategias de libre elección y disposición. Debe comunicar los resultados y hallazgos realizados en la exploración. Este proceso de aprendizaje requiere tiempo. Es fundamental brindar las consignas que guíen la actividad de los estudiantes.

- **Elaboración:** Se refiere a la aplicación y transferencia de los aspectos teóricos y conceptuales adquiridos a nuevas situaciones, realidades y contextos. Los estudiantes participan en debates y actividades de indagación con el propósito de identificar y recopilar la información necesaria para completar la actividad.

- **Evaluación:** La evaluación es una actividad transversal desde el inicio hasta el final en 5E; a través de la retroalimentación informal, verbal y escrita que brindan sus pares, docente y uno mismo con referencia a los criterios establecidos en los instrumentos. El propósito de esta fase es la mejora de las producciones, trabajos y actuaciones de los estudiantes. En grupos, pueden realizar comentarios y sugerencias para mejorar. Asimismo, completar frases intercambiando roles, brindar mensajes, etc.

Demostrando la efectividad de este ciclo de aprendizaje, Guimarães (2020), en su estudio determinó que el uso del modelo de las 5E o de Karplus mejora significativamente el rendimiento académico de los estudiantes de Matemáticas, en comparación con los métodos tradicionales. Además de fomentar una participación más activa, mayor retención del conocimiento y habilidades del pensamiento científico.

En resumen, el ciclo de aprendizaje de Karplus en un modelo didáctico que abarca las fases de engranaje, explorar, explicación, elaboración y evaluación, se basa principalmente que el estudiante aprenda mediante la exploración activa antes que se formalice el conocimiento. Este modelo destaca principalmente por su funcionalidad en las clases de ciencias



y matemáticas, y su enfoque hacia la transición del descubrimiento empírico al pensamiento formal.

### *Ciclo de aprendizaje de Kolb o ERCA*

Este ciclo de aprendizaje se fundamenta en las ideas de David Kolb, estudió psicología social en la Universidad de Harvard, actualmente es docente del Comportamiento Organizacional en Management. Este autor es conocido porque sus investigaciones se han centrado principalmente en el aprendizaje experiencial donde su enfoque ha influido significativamente en el diseño de programas educativos y formación en diversos niveles y contextos, especialmente aquellos que se centran en la participación activa del estudiante (Gómez, 2020).

Según Tripodoro y De Simone (2015), la teoría de aprendizaje experimental (TAE):

Trata de una visión dinámica basada en un ciclo de aprendizaje impulsado por la resolución de la dialéctica doble de acción-reflexión y experiencia-abstracción. Es una teoría integral que define el aprendizaje como el principal proceso de adaptación humana que implica a toda la persona. (p. 114)

De igual manera, para Tripodoro y De Simone (2015), la TAE establece las siguientes preposiciones:

1. El aprendizaje se concibe mejor como un proceso
2. Todo aprendizaje es reaprendizaje
3. El aprendizaje requiere la resolución de conflictos
4. El aprendizaje es un proceso holístico de la adaptación

5. Aprender es resultado de las operaciones de sinergia entre la persona y el medio ambiente.
6. El aprendizaje es el proceso de creación del conocimiento.

Por otro lado, el ciclo ERCA surge como una propuesta para que se aplique en la síntesis curricular y superar dificultades del proceso enseñanza aprendizaje, se diseña bajo el ciclo que permita la participación del estudiante en la construcción de su propio conocimiento a través de las fases de Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación, de donde viene su nombre ERCA (Lugo et al., 2020).

De acuerdo con Lugo et al. (2020), este ciclo de aprendizaje tiene el propósito de “construir conocimientos espontáneos como manera efectiva para que el individuo adquiera saberes mediante la transformación provocada por una determinada experiencia, la cual se traslada a una conceptualización abstracta y que, más adelante, es probada a través de nuevas experiencias” (p. 23).

Según Álvarez (2021) y Hernan et al. (2022), las fases de este ciclo de aprendizaje se definen de la siguiente manera:

- **Experiencia:** Involucra las vivencias de los estudiantes, se activan emociones, recuerdos y conocimientos previos, se destaca habilidades como análisis de experiencias.
- **Observación:** Es el puente entre la experiencia y la conceptualización, aquí el estudiante reflexiona sobre lo que observó o vivió en relación con situaciones previas.
- **Conceptualización:** Aquí el docente introduce los contenidos, se promueve el pensamiento analítico de los estudiantes al momento de transformar

la experiencia y reflexión en conocimiento estructurado.

- **Aplicación:** Como etapa final, el estudiante lleva sus aprendizajes a la práctica, es decir que realizan actividades o proyectos para evidenciar el conocimiento adquirido, además de dar paso a nuevas experiencias.

El ciclo de Kolb o conocido como ERCA debido a sus fases: Experiencia, Reflexión, Conceptualización y Aplicación, es un ciclo de aprendizaje que se fundamenta en el aprendizaje experiencial, propone que el conocimiento parta de vivir una experiencia, reflexionar sobre ella, formular los conocimientos y, por último, aplicarlos en nuevas situaciones

### *Ciclo de aprendizaje ACC*

El ciclo de aprendizaje ACC, lleva su nombre en relación con las fases: Anticipación, Construcción del conocimiento y Consolidación. Surge como una propuesta metodológica que organiza la clase en tres fases secuenciales, se basa en principios constructivistas al considerar al estudiante como constructor principal de su conocimiento a partir de sus experiencias previas (Silva & Rodríguez, 2022).

El Ministerio de Educación del Ecuador (2011) junto a Silva y Rodríguez (2022) afirman que una clase cuanta de tres momentos o fases mencionadas anteriormente, cada una de estas tiene sus propias actividades, recursos y tiempo. A continuación, se describe las fases junto al rol del docente de acuerdo con Chávez (2023):

- **Anticipación:** Corresponde activar conocimientos previos, motivar y presentar los objetivos de aprendizaje. Se suelen aplicar actividades de enganche, casos reales, preguntas iniciales, etc. El maestro tiene el propósito de

diagnosticar conocimiento previo, motivar a los alumnos atrayendo su atención hacia el tema.

- **Construcción:** Se desarrolla y aplica el nuevo contenido mediante la participación activa. El estudiante adquiere, procesa y aplica la información a través de actividades para el desarrollo de habilidades. El docente facilita, guía y retroalimenta el pensamiento crítico. Presenta contenidos, actividades prácticas, tareas, ejercicios y trabajos colaborativos.
- **Consolidación:** Por último, se reflexiona, sintetiza y evalúa lo aprendido. Se puede aplicar actividades como lluvia de ideas, debate, lecciones o trabajos grupales asociados a contextos reales. El docente guía la reflexión, retroalimenta, y recoge evidencias del aprendizaje

A manera de cierre, el ciclo de aprendizaje ACC se centra en la planificación efectiva de la clase, se inicia con la activación de conocimientos previos y la presentación del objetivo, seguido se busca el desarrollo participativo del contenido mediante tareas y actividades prácticas, y termina con un espacio de reflexión y evaluación del conocimiento. Destaca por ser muy útil para diseñar las clases de manera secuencial y coherente.

### *Ciclo de aprendizaje de Handy*

El ciclo de aprendizaje Handy se lo define como un proceso dinámico que surge a partir de preguntas, problema o necesidades de los estudiantes, del grupo u organizaciones, Al crear situaciones de aprendizaje, se generan ideas como posibles respuestas, que luego son puestas a prueba mediante la experimentación, y finalmente se valida o ajusta mediante la reflexión (Palacios, 2023).



Este ciclo, se orienta hacia una perspectiva experiencial, donde el conocimiento no se recibe, sino que se construye y se internaliza en el modelo mental del individuo, modificando sus decisiones y comportamiento; esta visión coincide con la concepción del aprendizaje biopsicosocial, que implica la participación activa del individuo en la construcción del conocimiento, influido por factores emocionales, cognitivos y sociales (Garzón, 2005)

Una característica principal de este ciclo, es que a partir de la última pueden surgir nuevas preguntas o necesidades que el estudiante le interese, y el ciclo se vuelve a repetir. Como definición de las fases, Handy (1991), Palacios (2023) y García (2024) indican en lo siguiente:

- **Preguntas:** Se plantea dudas, observaciones o situaciones que generan curiosidad, además se motiva el pensamiento crítico despertando el interés del estudiante y guiando la investigación
- **Ideas:** Se proponen hipótesis o posibles soluciones usando los conocimientos previos, fortalece la relación de los aprendizajes anteriores con el razonamiento lógico.
- **Pruebas:** Se experimenta, observa o investiga para comprobar o refutarlas ideas, mediante la acción o intervención en un entorno real. Para la validación o ajuste de la hipótesis es necesario recurrir a las evidencias.
- **Reflexión:** Se analiza los resultados obtenidos, se reflexiona de manera crítica y se generaliza lo aprendido. En esta fase se promueve la metacognición, el pensamiento reflexivo y la mejora del proceso de aprendizaje.

El ciclo de aprendizaje Handy plantea una

secuencia de cuatro fases, donde enfoca en la enseñanza de competencias y habilidades mentales. Comienza activando el interés y saberes previos mediante preguntas o situaciones, luego se presenta la posible solución, la continuación se fortalece el nuevo contenido con el razonamiento lógico, y por último concreta la reflexión del nuevo contenido. Es efectivo en procesos donde se busca la aplicación real y contextualizada del conocimiento.

## Materiales y métodos

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo que es “conveniente para comprender fenómenos desde la perspectiva de quienes los viven y cuando buscamos patrones y diferencias en estas experiencias y su significado” (Hernández-Sampiere & Mendoza, 2018, p. 9), en la investigación fue utilizado para la interpretación de los resultados obtenidos tras la aplicación del instrumento en la recolección de datos.

Además, tuvo un diseño no experimental debido a que no se manipula ni controla las variables de estudio; también, dada las características de la investigación fue de tipo descriptivo, porque está centrada en medir, recolectar datos y transmitir la información acerca de las variables, conceptos o aspectos que competan al problema de investigación (Hernández-Sampiere & Mendoza, 2018), ante ello se buscó identificar aquellos elementos esenciales que se relacionen con las variables de estudio: ciclos de aprendizaje y enseñanza de la Matemática. El corte de la investigación fue transversal ya que se la realizó en un momento y tiempo específico.

Siguiendo esta línea, se trabajó como población las 21 instituciones educativas

**Tabla 1***Baremos utilizados para la investigación*

Escala	Baremo	Descripción
Nunca (1)	No se utiliza	Los docentes indican que no se utilizan ciclos de aprendizaje
A veces (2)	Usa ocasionalmente	Los docentes indican que se usa ocasionalmente los ciclos de aprendizaje
Casi siempre (3)		
Siempre (4)	Si utiliza	Los docentes indican que sí se utilizan los ciclos de aprendizaje

particulares de la ciudad de Loja (dato otorgado por el Distrito de Educación 11D01), específicamente a los de Educación General Básica Superior, para la elección de la muestra se trabajó con las instituciones educativas que dieron paso para realizar la investigación, además que cuenten con docentes de Matemáticas que hayan enseñado la asignatura en los subniveles de Educación General Básica Superior, fue un total de 14 docentes encuestados.

Así mismo, se hizo uso del método deductivo para diseñar el instrumento para la recolección de información; el método inductivo permitió partir de un hecho en específico para determinar las conclusiones generales del estudio, por último, el método estadístico aportó en la tabulación e interpretación de los datos recogidos mediante el instrumento aplicados.

Para dar cumplimiento al objetivo del estudio, se aplicó la técnica de encuesta y como instrumento al cuestionario, este consistió de 16 preguntas en referencia a 4 ciclos de aprendizaje como dimensiones, a su vez fue validado por expertos en el área de investigación quienes evaluaron la pertinencia y claridad de los ítems, tras ello se hizo uso del programa Excel para determinar la fiabilidad del instrumento mediante alfa de Cronbach. Se utilizó una escala de frecuencia donde *Nunca* (1) si no

aplica, *A veces* (2) si aplica de 1 o 2 veces en el trimestre, *Casi siempre* (3) si aplica de 3 a 4 veces en el trimestre, y *Siempre* (4) si aplica 5 o más veces en el trimestre. El análisis de los datos recolectados fue realizado mediante el uso de tablas y gráficos estadísticos en IBM SPSS. Se tabularon los datos por encuestado en referencia a cada ciclo de aprendizaje para introducir la información y se siguió el proceso para determinar los porcentajes del cumplimiento de cada fase del ciclo de aprendizaje, tras ello se obtuvo el grafico respectivo. Para el resultado final, se hizo uso de medianas por encuestado y baremos para determinar que ciclo de aprendizaje es más utilizado y cual en menor medida, en la Tabla 1 se especifica la relación con la escala Likert empleada en el instrumento.

## Resultados y discusión

En la Tabla 2 se presentan los resultados arrojados tras aplicar la encuesta para identificar los ciclos de aprendizaje que los docentes aplican en la enseñanza de Matemáticas en EGB de Instituciones Particulares de Loja. Se puede observar que, el 71,43 % de los encuestados afirman emplear la fase de elaboración en un casi siempre, pues integran actividades como experimentos, problemas investigaciones o discusiones para que los estudiantes

**Tabla 2***Cumplimiento de las fases del ciclo de aprendizaje Karplus (en porcentajes)*

Fases del ciclo	Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Engranaje	0,00%	14,29%	42,86%	42,86%
Explorar	0,00%	7,14%	28,57%	64,29%
Explicación	0,00%	14,29%	35,71%	50,00%
Elaboración	0,00%	14,29%	71,43%	14,29%
Evaluación	0,00%	7,14%	35,71%	57,14%

apliquen lo aprendido en diferentes contextos. Sin embargo, en la fase de explorar, explicación y evaluación el 7,14 % de los encuestados expresan que a veces actúan como guía sintetizando la información partiendo de las experiencias y verifican la comprensión de conocimiento mediante diferentes instrumentos.

Por otro lado, con respecto al ciclo ERCA o de Kolb, en la Tabla 3 se identifica que, en la fase de experiencia, de los docentes encuestados el 7,14 % señalaron que nunca inician sus clases con actividades donde los estudiantes tengan una experiencia relevante para introducirlos

hacia los conceptos. Mientras que, en la fase de conceptualización, el 64,29 % señalan que *siempre* actúan como guía brindando información y motivando a los estudiantes para que construyan su propio conocimiento significativo.

En la Tabla 4 se evidencia que, en la fase de anticipación del ciclo de aprendizaje ACC, el 92,86% de los docentes siempre inicia la clase presentando el tema y los objetivos que se desarrollarán, además de reforzar los conocimientos previos para relacionarlos con los nuevos aprendizajes, mientras que el 7,14% señala que casi siempre aplica esta fase.

**Tabla 3***Cumplimiento de las fases del ciclo de aprendizaje ERCA o de Kolb (en porcentajes)*

Fases del ciclo	Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Explicación	7,14%	0,00%	42,86%	50,00%
Reflexión	0,00%	28,57%	21,43%	50,00%
Conceptualización	0,00%	7,14%	28,57%	64,29%
Aplicación	0,00%	7,14%	50,00%	42,86%

**Tabla 4***Cumplimiento de las fases del ciclo de aprendizaje ACC (en porcentajes)*

Fases del ciclo	Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Anticipación	0,00%	0,00%	7,14%	92,86%
Construcción	0,00%	0,00%	14,29%	85,71%
Consolidación	0,00%	0,00%	21,43%	78,57%

Como último, del ciclo de aprendizaje de Handy se obtuvieron los resultados que se presentan en la Tabla 5, que evidencia que la fase de ideas es empleada *casi siempre* en el 57,4% de los docentes, quienes utilizan actividades como la discusión en grupos, la lluvia de ideas y los mini debates, permitiendo que los estudiantes comparten sus ideas de manera que generen posibles soluciones. Por otro lado, en las fases de preguntas y pruebas el 7,14 % de los docentes señalan que, *a veces* y *siempre* respectivamente, plantean interrogantes que sirven como guía para el desarrollo del aprendizaje y también actividades que los estudiantes realicen como proyectos o experimentos donde puedan comprobar sus hipótesis.

De parte del ciclo ACC, el 92,86 % de los docentes si utilizan este ciclo para promover el desarrollo del pensamiento crítico, con el fin de analizar la información recopilada de manera que el estudiante pueda desarrollar un aprendizaje significativo. El ciclo ERCA y/o de Kolb si es utilizado por el 64,29 %, pues estos se centran en que el aprendizaje inicia mediante una experiencia que puede ser previa o darse en ese momento, nacen como contraposición al aprendizaje mecanicista y fomenta el aprendizaje significativo. De lado del ciclo de Karplus, el 50 % se lo aplica por parte de los docentes ya que es un modelo flexible que permite interrelacionar conceptos y habilidades de investigación mediante actividades que incluyen el método científico. Por último, el ciclo el Handy es

**Tabla 5**

*Cumplimiento de las fases del ciclo de aprendizaje de Handy (en porcentajes)*

Fases del ciclo	Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
Preguntas	0,00%	7,14%	42,86%	50,00%
Ideas	0,00%	28,57%	57,14%	14,29%
Pruebas	0,00%	50,00%	42,86%	78,57%
Reflexión	0,00%	14,29%	42,86%	42,86%

Tras la exposición de los resultados obtenidos para cada ciclo de aprendizaje, se elaboró la Tabla 6 que explica los porcentajes de la aplicabilidad de cada uno de los ciclos utilizados en la investigación.

usado ocasionalmente en un 64, 29 % al momento de fomentar el descubrimiento mediante preguntas o problemas, los cuales se les dará solución mediante el proceso de reflexión generando en si un aprendizaje.

**Tabla 6**

*Cumplimiento de los ciclos de aprendizaje (en porcentajes)*

Fases del ciclo	No se utiliza	Usa ocasionalmente	Si utiliza
Ciclo ACC	0,00%	7,14%	92,86%
Ideas	0,00%	35,71%	64,29%
Pruebas	0,00%	50,00%	50,00%
Reflexión	0,00%	64,29%	35,71%

Por parte del ciclo de aprendizaje ACC, los docentes reportan porcentajes altos lo que refleja una presencia notoria en las planificaciones. Asegurando lo expuesto por Silva y Rodríguez (2022), Guanuchi et al. (2024) y Agila (2025), que este ciclo tiene una alta aplicabilidad pedagógica, ya que permite planificar las clases que promueven habilidades que facilitan la apropiación progresiva de los conceptos.

Sin embargo, Chávez (2023) encuentra que el desarrollo de las fases debe ser completo y con énfasis en el propósito de cada una, de modo que las actividades no se apliquen de manera mecánica, sino como parte de un proceso reflexivo e intencionado. Los propósitos de cada fase son claves para el desarrollo del ciclo: en la anticipación, es activar conocimientos, en la construcción, priorizar el desarrollo de habilidades matemáticas; y en la consolidación, el reforzar lo aprendido mediante la reflexión y evaluación.

Asimismo, del ciclo de aprendizaje de ERCA o Kolb, la mayoría de los docentes encuestados afirman utilizar el ciclo de forma continua, evidenciando un amplio reconocimiento del enfoque experiencial inmerso en los ciclos de aprendizaje. Esto corresponde con lo expuesto por Lugo et al. (2020), Hernan et al. (2022), Duta (2024) y Tripodoro y De Simone (2015), quienes señalan que este ciclo tiene el propósito de mejorar los logros de aprendizajes y, en el caso de las Matemáticas, promover la construcción del conocimiento matemático desde la experiencia.

No obstante, establecen que existe una deficiencia en la aplicación real del ciclo, ya que los docentes lo utilizan de manera mecánica; se reportó que no se innova ni se personaliza las actividades lo cual

disminuyó la motivación estudiantil. Ante esto, es propicio que cada fase se ejecute con la misma importancia que las demás, pues el ciclo está diseñado de manera que el cumplimiento de una fase lleve a la siguiente; al no utilizarse correctamente, se genera una enseñanza pobre y rutinaria.

Del ciclo de aprendizaje de Karplus, los resultados afirman que existe una aplicación de este ciclo, incluso si es de manera involuntaria, coincidiendo con Lawson (1994), Rubiano et al. (2020) y Guimarães et al. (2022). De igual forma, destacan que este ciclo fue desarrollado inicialmente en el campo de las ciencias, específicamente en la física más tiene una alta aplicabilidad en el área de Matemáticas debido a su estructura secuencial que inicia en la experiencia concreta y lleva a la comprensión abstracta.

Aun así, contrario a lo expuesto, para Torres (2023), el docente delega el poder hacia los estudiantes, quienes están a cargo de su aprendizaje y se convierten en investigadores, emisores de información y evaluadores. Ante ello, es preciso tomar en cuenta que el ciclo de Karplus se conceptualiza bajo un enfoque constructivista, donde el docente actúa como guía, mas no deja de participar en el proceso; la delegación implica que los estudiantes tengan las capacidades necesarias para gestionar su propio aprendizaje.

Como último ciclo, del ciclo de aprendizaje de Handy se observa que el ciclo es utilizado por los docentes de manera ocasional en sus clases, ya que lo implementan, pero no de forma continua. Coincidiendo con lo expuesto por Palacios (2023) y Garzón (2005), que el ciclo de Handy promueve competencias como el

pensamiento crítico, la argumentación lógica y la metacognición en el aprendizaje matemático.

Se realizó, además, una guía de ciclos de aprendizaje con el fin fortalecer la enseñanza de Matemáticas, permitiéndoles a los docentes diseñar sus clases con base a cualquiera de tres ciclos de aprendizaje centrados en las experiencias y vivencias de los docentes.

Además, se integraron ejemplos de planificaciones de clase, con un tema para cada subnivel de Educación Básica Superior, de acuerdo con los ciclos de aprendizaje ERCA, de Karplus y de Handy. Estas planificaciones incluyen objetivos de área y del tema, destrezas con criterio de desempeño, indicadores y criterios de evaluación, así como la evaluación, las estrategias metodológicas y los recursos didácticos. Se hizo hincapié en las estrategias metodológicas, ya que es en este apartado donde se desarrollan los ciclos de aprendizaje, basados en metodologías innovadoras.

## Conclusiones

Tras la investigación, se analizaron los ciclos de aprendizaje que los docentes emplean en la enseñanza de Matemáticas en básica superior de Instituciones Educativas Particulares de la ciudad de Loja, 2024-2025. Los de mayor uso son el ciclo ACC y el ERCA/Kolb, debido a su estructura clara y aplicabilidad sencilla. Estos ciclos de aprendizaje facilitan la participación activa del estudiante y promueven aprendizajes significativos al integrar las fases de una secuencia (inicio, desarrollo y cierre) a su manera.

El ciclo Karplus es aplicado con poca continuidad, pero sigue siendo destacable. En contraste, el ciclo de Handy se implementa con menor frecuencia, debido a la complejidad que presenta en el momento de aplicarlo en el aula, a pesar de su valor formativo, ya que aporta al desarrollo del pensamiento crítico y cognitivo.

Asimismo, se recomienda que futuras investigaciones incluyan intervenciones didácticas de manera que se pueda analizar en profundidad el impacto de cada ciclo de aprendizaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemáticas. Esto contribuirá a identificar y ampliar la comprensión de aquellos que aporten de manera significativa a la enseñanza. Y también, es preciso ampliar la investigación al nivel de bachillerato u otros niveles educativos, con el fin de explorar cómo influye la eficacia del ciclo de aprendizaje aplicado en el perfil del estudiante.

## Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran no tener potenciales conflictos de interés con respecto a la investigación, autoría o publicación de este artículo.

## Declaración de aprobación ética o consentimiento informado

Toda la información extraída del estudio se codificará para proteger el nombre de cada sujeto. No se utilizarán nombres u otra información de identificación al discutir o informar datos. Todos los sujetos dieron su consentimiento informado para su inclusión antes de participar en el estudio. Los investigadores mantendrán de forma segura todos los archivos y datos recopilados en un gabinete cerrado con llave en la oficina de los investigadores principales.



### Autoría y contribución de los autores

Jiménez: Conceptualización del estudio, desarrollo del marco teórico, diseño metodológico, tratamiento de datos, así como la redacción del borrador inicial.

Vivanco: Supervisión general del proyecto, orientación académica, validación de resultados, revisión crítica para asegurar coherencia científica y aprobación del documento final.

Pacheco: Recopilación de bibliografía complementaria, apoyo en la redacción de apartados específicos del texto, adecuación del documento a las normas de la revista

León: Revisión y edición del documento, ajustes de estilo y claridad, verificación de referencias.

### Agradecimientos

Un profundo agradecimiento a la Universidad Nacional de Loja y a la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Matemáticas y la Física por el apoyo brindado durante el desarrollo de la investigación. Su respaldo institucional y orientación profesional fueron elementos fundamentales para la realización de este trabajo.

### Referencias

- Agila, R. (2025, 11 de abril). *Software educativos para el proceso de enseñanza aprendizaje de Matemática en Bachillerato* [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Loja. <https://tinyurl.com/3f57jemd>
- Álvarez, N. (2021). *El ciclo "ERCA" en la resolución de problemas matemáticos en situaciones de cantidad en los estudiantes del III y IV ciclo de la i. E. N° 32134 – Sacsahuanca – Huánuco – 2016* [Tesis de maestría]. Universidad de Huánuco. <https://tinyurl.com/3x83wsa9>
- Araya-Crisóstomo, S., & Urrutia, M. (2022, agosto). Aplicación de un modelo educativo constructivista basado en evidencia empírica de la neurociencia y sus implicancias en la práctica docente. *Información tecnológica*, 33(4), 73-84. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642022000400073>
- Barragán, L., & Murillo, M. (2018). *Secuencia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de los números racionales* [Tesis de maestría]. Universidad del Tolima. <https://tinyurl.com/y6jb9r8j>
- Barraza, A. (2020). La secuencia didáctica como estrategia de planeación docente. En A. Barraza (Coord). *Modelos de secuencias didácticas*. Universidad Pedagógica de Durango. <https://tinyurl.com/52ketcfp>
- Chávez, J. (2023). *Sistematización de las actividades desarrolladas en el proceso de enseñanza aprendizaje en las prácticas docentes de la Unidad Educativa Fiscomisional "San Roque", del cantón Cuenca, provincia del Azuay, Ecuador, periodo lectivo octubre 2021-febrero 2022*. [Tesis de grado]. Universidad Técnica Particular de Loja. <https://tinyurl.com/bdesscaw>
- Duta, M. (2024, 16 de mayo). *El desarrollo del ciclo de aprendizaje ERCA*

- en el proceso de enseñanza aprendizaje de Matemáticas en Bachillerato General Unificado [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Loja. <https://tinyurl.com/2bty7xzf>
- García, B. (2024, 22 de abril). *El aprendizaje basado en competencias como metodología innovadora en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Física* [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Loja. <https://tinyurl.com/2tu8bss9>
- Garzón, M. (2005, diciembre). Niveles del aprendizaje organizacional. *Documentos de Investigación*, (22). <https://tinyurl.com/3t6heazb>
- Gómez, J. (2020). *El aprendizaje experiencial* [Material de cátedra]. Universidad de Buenos Aires. <https://tinyurl.com/ykahxm6r>
- Guanuchi, J., Mora, E., & Sarmiento, C. (2024, enero). Experiencia de aprendizaje para la estimulación del lenguaje oral en Inicial 2 a través de la literatura infantil. *Mamakuna*, (22), 101–110. <https://doi.org/10.70141/mamakuna.22.916>
- Guimarães, R. dos S., Guimarães, M. C., & Vasques, E. G. (2020). *Ciclos de aprendizagem no ensino das quatro operações básicas da matemática para alunos surdos com suporte de tecnologias computacionais*. *International Multilingual Journal of Science and Technology*, 5(8), 1555–1561. <https://tinyurl.com/yehzm7re>
- Handy, C. (1991). *The age of unreason*. New Thinking for a New World. Arrow Books. <https://tinyurl.com/46ubz44t>
- Hernan, H., Hernández, J., Chávez, L., & Clavijo, I. (2022, enero-marzo). Software matemático para comprobar la resolución de ejercicios en bachillerato general unificado en Ecuador. *Revista Tecnológica Ciencia y Educación Edwards Deming*, 6(1), 50-60. <https://doi.org/10.37957/rfd.v6i1.90>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Educación.
- Hernández, A. (2016, 1 de abril). *Las secuencias didácticas y la escritura del nombre en primer año en los niños/as de 5 a 6 años de la Unidad Educativa "Santa Rosa" parroquia Santa Rosa cantón Ambato provincia de Tungurahua* [Tesis de grado] Universidad Técnica de Ambato. <https://tinyurl.com/c6c9abc5>
- Lawson, A. E. (1994). Uso de los ciclos de aprendizaje para la enseñanza de destrezas de razonamiento científico y de sistemas conceptuales. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 165-187. <https://tinyurl.com/2s4z3mn2>
- Lugo, I., Alvarado, L., Flores, H., & Rodríguez, M. (2020). *El ciclo ERCA como estrategia metodológica para el logro del aprendizaje matemático en la educación secundaria: Aportes a las ciencias sociales*.

- Instituto Latinoamericano de Altos Estudios. <https://tinyurl.com/3n34kv8t>
- Marzábal, A., Rocha, A., y Toledo, B. (2015). Caracterización del desarrollo profesional de profesores de ciencias-parte 2: proceso de apropiación de un modelo didáctico basado en el ciclo constructivista del aprendizaje. *Educación Química*, 26(3), 212-223. <https://doi.org/10.1016/j.eq.2015.05.006>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2011, abril). *Curso de Didáctica del Pensamiento Crítico. Programa de Educación Continua del Magisterio Fiscal*. <https://tinyurl.com/35xu2u4n>
- Palacios, M. (2023). Aprendizaje organizacional. Conceptos, procesos y estrategias. *Hitos de Ciencias Económico Administrativas*, 6(15), 31-38. <https://tinyurl.com/42td5ph4>
- Pari, A. (2021, 5 de mayo). Un nuevo enfoque de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas para el siglo XXI: método abierto basado en números. En R. Aucahualpa (Coord.), *Didáctica de las Matemáticas* (pp. 19-48). Universidad Nacional de Educación. <https://tinyurl.com/ys5zpk2>
- Rubiano, D., Cárdenas, A., Díaz, C., Rodríguez, C., Peña, R., Triana, K., González, J., & Ariza, L. (2020) TRANSCIENCE: Propuesta de desarrollo de competencias científicas a través de la creación de un semillero de investigación en el contexto escolar. *Poiesis Pedagógica*, 2, 100-106. <https://acortar.link/5fJV21>
- Silva, M., & Rodríguez, R. (2022, 20 de mayo). La planificación didáctica para el desarrollo de competencias, según cinco docentes ecuatorianos de excelencia. *IV Congreso Internacional de la Universidad Nacional de Educación*, 13(2), 181-189. <https://tinyurl.com/54an8v52>
- Torres, L. (2023). 5E: Una metodología centrada en quienes aprenden. Aproximación desde su aplicación en lógica y filosofía en una universidad privada de Lima, Perú. *Revista Enfoques Educativos*, 20(2), 152-178. <https://doi.org/10.5354/2735-7279.2023.71329>
- Tripodoro, V., & De Simone, G. (2015, abril) Nuevos paradigmas en la educación universitaria. Los estilos de aprendizaje de David Kolb [Editorial]. *Medicina*, 75(2), 113-118. <https://tinyurl.com/5x4457s9>

## Anexos

### Anexo 1. Instrumento

#### Ciclos de aprendizaje que los docentes emplean para la enseñanza de Matemática en básica superior

##### Encuesta para docentes

Estimado/a docente

Saludos cordiales, le invito a ser partícipe de la siguiente encuesta que tiene fines académicos e investigativos, no supondrá ningún costo ni riesgo hacia usted. La presente es de carácter anónimo sin afectar su identidad, únicamente con la finalidad de recoger información mediante una serie de preguntas sobre la aplicación de los ciclos de aprendizaje. La información encontrada será tratada con confidencialidad, analizada de forma general y no individual. Al ser anónima, no será afectado por sus respuestas u opiniones en la presente, desde ya anticipo mis más sinceros sentimientos de gratitud y estima.

##### Escala de valoración

Nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
No aplica	Aplica de 1 o 2 veces en el trimestre	Aplica de 3 a 4 veces en el trimestre	Aplica 5 o más veces en el trimestre
1	2	3	4

Ciclo de aprendizaje Karplus			Escala			
Según Ameneiro y Mora (2010), este ciclo es una estrategia flexible que permite interrelacionar conceptos y habilidades de investigación mediante actividades que incluyen el método científico. Incluye el aprendizaje significativo de Ausubel y la experiencia del aprendizaje expuesto por Vygotsky.						
No.	Etapas	Preguntas	1	2	3	4
1	Engranaje	¿Con qué frecuencia utiliza actividades como preguntas, videos o demostraciones para que los estudiantes recuerden los conocimientos previos y conecten con los nuevos?				
2	Explorar	En la clase magistral, ¿con qué frecuencia actúa como guía exponiendo los conceptos de manera práctica y fomentando el trabajo colaborativo al momento de recoger información de los estudiantes?				
3	Explicación	¿Con qué frecuencia sintetiza la información y formaliza conceptos a partir de las experiencias directas de los estudiantes?				
4	Elaboración	¿Con qué frecuencia integra en sus clases actividades como experimentos, problemas investigaciones o discusiones para que los estudiantes apliquen lo aprendido en diferentes contextos?				
5	Evaluación	En la evaluación, ¿con qué frecuencia verifica la comprensión de los conocimientos mediante instrumentos como portafolios, ensayos, mapas conceptuales, cuestionarios, entre otros?				

Ciclo de aprendizaje Kolb y/o ERCA			Escala			
El ciclo de aprendizaje de Kolb y el ERCA guardan relación en el sentido que ambos se centran en el aprendizaje inicia mediante una experiencia la cual puede ser previa o puede darse en ese momento, nacen como contraposición al aprendizaje mecanicista y fomenta el aprendizaje significativo, todo esto destacado por Collahuaso (2013); Duta (2024); y, Tripodoro y De Simone (2015).						
No.	Etapas	Preguntas	1	2	3	4
11	Experiencia	¿Con qué frecuencia inicia sus clases con actividades donde los estudiantes tengan una experiencia relevante?				
12	Reflexión	¿Con qué frecuencia realiza un espacio donde los estudiantes puedan analizar y reflexionar lo experimentado desde distintos puntos de vista?				
13	Conceptualización	¿Con qué frecuencia actúa como guía brindando información y motiva a los estudiantes que construyan su propio conocimiento?				
14	Aplicación	¿Con qué frecuencia promueve actividades que le permitan observar la aplicación de lo aprendido en el mundo real?				
Ciclo de aprendizaje ACC			Escala			
Ciclo de aprendizaje que destaca el Ministerio de Educación del Ecuador (2011), por el fomentar el desarrollo del pensamiento crítico, con el fin de analizar la información recopilada de manera que el estudiante pueda desarrollar un aprendizaje significativo. Sus etapas activan el conocimiento previo y despierta el interés de los estudiantes para que estos desarrollen un conocimiento profundo y por último se observa la aplicación del aprendizaje.						
No.	Etapas	Preguntas	1	2	3	4
15	Anticipación	¿Con que frecuencia inicia una clase presentando el tema y los objetivos que desarrollará?				
		¿Con que frecuencia refuerza el conocimiento previo para relacionarlo con el nuevo, a su vez despertando el interés hacia este?				
16	Reflexión	¿Expone nuevos conocimientos de manera clara y estructurada, incluyendo las ideas que los alumnos determinan a partir de actividades donde también se fomenta un aprendizaje significativo?				
17	Consolidación	¿Realiza reflexiones al final de las clases sobre lo aprendido, su aporte y el uso; además de una retroalimentación para reforzar los conocimientos no comprendidos?				

Ciclo de aprendizaje de Handy			Escala			
En base a las ideas de Maldonado (2000), este ciclo de aprendizaje empieza con el descubrimiento de pregunta o problemas, los cuales se les dará solución mediante el proceso de reflexión generando en si un aprendizaje. Este ciclo se caracteriza por ser repetitivo ya que tras su última fase de reflexión se puede generar otras preguntas, así volviendo al inicio de la secuencia.						
No.	Etapas	Preguntas	1	2	3	4
18	Preguntas	¿Con qué frecuencia plantea preguntas que servirán como guía para el desarrollo del aprendizaje?				
19	Ideas	¿Con qué frecuencia aplica estas actividades para que los estudiantes compartan sus ideas de manera que puedan dar posibles soluciones a las preguntas?				
		Discusión en grupos				
		Lluvia de ideas				
		Mini debates				
20	Pruebas	¿Con qué frecuencia permite que los estudiantes realicen actividades como proyecto o experimentos donde puedan comprobar sus hipótesis?				
21	Reflexión	¿Con qué frecuencia realiza al final una reflexión donde se discute los hallazgos y aplica retroalimentación?				



## Anexo 2. Fiabilidad del instrumento

FIABILIDAD: CONSISTENCIA INTERNA DEL INSTRUMENTO USANDO EL ALFA DE CRONBACH																
VARIABLE	VARIABLE: Ciclos de aprendizaje															
DIMENSIONES / CATEGORÍAS	Dimensión 1: Ciclo de aprendizaje de Karplus					Dimensión 2: Ciclo de aprendizaje ERCA y/o Kolb				Dimensión 3: Ciclo de aprendizaje ACC			Dimensión 4: Ciclo de aprendizaje de Handy			
PARTICIPANTES / PREGUNTAS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16
PARTICIPANTE 1	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	3	2	3
PARTICIPANTE 2	2	4	4	3	4	4	4	4	2	4	4	3	3	2	2	3
PARTICIPANTE 3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4
PARTICIPANTE 4	4	3	3	2	2	4	2	4	4	4	4	4	3	3	2	2
PARTICIPANTE 5	3	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3
PARTICIPANTE 6	3	3	3	2	4	3	2	3	3	4	4	3	3	3	2	3
PARTICIPANTE 7	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	2	2	4
PARTICIPANTE 8	3	3	3	3	3	3	2	3	3	4	4	4	4	4	3	4
PARTICIPANTE 9	2	2	2	3	3	3	2	4	3	4	3	4	3	3	3	2
PARTICIPANTE 10	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3
PARTICIPANTE 11	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4
PARTICIPANTE 12	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	2	4
PARTICIPANTE 13	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4
PARTICIPANTE 14	4	4	4	3	4	1	3	4	4	4	4	4	4	2	2	4
VARIANZA	0,49	0,388	0,388	0,286	0,393	0,658	0,74	0,388	0,372	0,066	0,122	0,16837	0,388	0,408	0,388	0,515
SUMATORIA DE VARIANZAS:	6,158163265															
VARIANZA DE LA SUMA DE LOS ÍTEMS:	26,6377551															
ALFA DE CRONBACH:	0,820072783															

FÓRMULA DE APLICACIÓN				
$\alpha$	ALFA DE CRÓNACH		$\alpha$	Coefficiente de confiabilidad del cuestionario
K	Número de Preguntas	16	K	Número de ítems del instrumento
$\sum S_i^2$	Sumatoria Devarianzas	6,158	$\sum_{i=1}^k S_i^2$	Sumatoria de las varianzas de los ítems
$S_T^2$	Suma de los ítems	26,64		

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

INTERPRETACIÓN		
Según George y Mallery (1995) podemos interpretar el coeficiente con los siguientes baremos:  ☉ $\geq 0,9 \rightarrow$ El instrumento de medición es excelente. ☉ Entre $0,9 - 0,8 \rightarrow$ El instrumento es bueno. ☉ Entre $0,8 - 0,7 \rightarrow$ El instrumento es aceptable. ☉ Entre $0,7 - 0,6 \rightarrow$ El instrumento es débil. ☉ Entre $0,6 - 0,5 \rightarrow$ El instrumento es pobre. ☉ $< 0,5 \rightarrow$ No es aceptable.	TERCER NIVEL SUPERIOR:	EL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN ES BUENO.
	TERCER NIVEL SUPERIOR:	
BIBLIOGRAFÍA/ REFERENCIA	Badii, M. H., Guillen, A., García-Martínez, M., Abreu, J. L., y UANL, S. N. (2021). Sesgo, error y aleatoriedad en la investigación (Bias, error and randomness in investigation). Dae-na: International Journal of Good Conscience, 16(1), 1-17. <a href="http://www.spentamexico.org/v16-n1/A6.16(1)1-17.pdf">http://www.spentamexico.org/v16-n1/A6.16(1)1-17.pdf</a>	
	Ramírez, J. (2019). El proceso de elaboración y validación de un instrumento de medición documental. Acción y reflexión educativa, (44), 50-63. <a href="https://portal.amelica.org/amel/jatsRepo/226/226955004/">https://portal.amelica.org/amel/jatsRepo/226/226955004/</a>	
	Rodríguez, J. (2024). Hacia una fundamentación hermenéutica-platónica de la pregunta de investigación en el campo educativo. Revista Boletín REDIPE, 13(5), 120-130. <a href="https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/2130/2123">https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/2130/2123</a>	
	Sal, C. (2021). Construcción de un instrumento para la medición del engagement laboral (Doctoral dissertation, Universidad San Ignacio de Loyola). <a href="https://dianlet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=338523">https://dianlet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=338523</a>	
	RED: <a href="https://www.youtube.com/watch?v=wCFpTCSdnWE">https://www.youtube.com/watch?v=wCFpTCSdnWE</a>	

Para referenciar este artículo utilice el siguiente formato:

Jiménez, M., Vivanco, C., León F., & Pacheco, M. (2026, enero-junio). Ciclos de aprendizaje para la enseñanza de Matemáticas de instituciones particulares de Loja. *Yachana Revista Científica*, 15(1), 49-70. <https://doi.org/10.62325/10.62325/yachana.v15.n1.2026.1028>