



Ciencia Latina
Internacional

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2024,
Volumen 8, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5

MÉTODO SINGAPUR CÓMO PROMOTOR DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN LA ASIGNATURA DE FÍSICA

**SINGAPORE METHOD AS A PROMOTER OF CRITICAL
THINKING IN THE PHYSICS SUBJECT**

Alex Sebastian Matailo Yunga
Universidad Nacional de Loja, Ecuador

José Luis Quizhpe Cueva
Universidad Nacional de Loja, Ecuador



DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14025

Método Singapur cómo Promotor del Pensamiento Crítico en la Asignatura de Física

Alex Sebastian Matailo Yunga¹

alex.s.matailo@unl.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0001-5826-9788>

Universidad Nacional de Loja
Ecuador

José Luis Quizhpe Cueva²

jose.l.quizhpe@unl.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-3616-685X>

Universidad Nacional de Loja
Ecuador

RESUMEN

El pensamiento crítico en el proceso de enseñanza de física es esencial para la formación de estudiantes y el método Singapur se caracteriza por promoverlo. Por ello, la investigación buscó analizar cómo el método Singapur aporta al desarrollo del pensamiento crítico en la asignatura de Física; se acoge al enfoque cualitativo, con alcance descriptivo y diseño documental. Se recogió información con el método de la revisión bibliográfica con la técnica del fichaje para sistematizar y organizarla a través del método deductivo. Se evidenció que el currículo en espiral y el enfoque CPA son los aspectos principales del método y con su aplicación se promueven habilidades tales como: resolución de problemas, toma de decisiones y la capacidad de inferencia. La flexibilidad y la constante retroalimentación hace que los contenidos sean interesantes, procurando que la forma de enseñar se adapte de manera eficiente a cada contexto y se promueva el pensamiento crítico.

Palabras clave: pensamiento crítico, método Singapur, habilidades, enseñanza de la física, resolución de problemas

¹ Autor principal.

Correspondencia: alex.s.matailo@unl.edu.ec



Singapore Method as a Promoter of Critical Thinking in the Physics Subject

ABSTRACT

Critical thinking in the physics teaching process is essential for the formation of students and the Singapore method is characterized by promoting it. Therefore, the research sought to analyze how the Singapore method contributes to the development of critical thinking in the subject of Physics; it adopts the qualitative approach, with a descriptive scope and documentary design. Information was collected by means of the bibliographic review method using the fishing technique in order to systematize and organize it through the deductive method. It was evidenced that the spiral curriculum and the CPA approach are the main aspects of the method and their application promotes skills such as: problem solving, decision making and inference capacity. Flexibility and constant feedback make the contents interesting, ensuring that the way of teaching is efficiently adapted to each context and that critical thinking is promoted.

Keywords: critical thinking, singapore method, skills, physics teaching, problem solving

Artículo recibido 08 agosto 2024

Aceptado para publicación: 10 septiembre 2024



INTRODUCCIÓN

En la educación actual existen diferentes modelos de enseñanza que son utilizados para generar aprendizajes, de allí que, unos métodos destacan más que otros por las aportaciones que traen consigo en su proceso. Además, la aplicabilidad de cada uno es eficiente de acuerdo al contexto y al modo de adaptación del docente. Es de esta manera, que se da paso al método Singapur como un modelo de enseñanza para la física, que cubra los problemas que tienden a tener los estudiantes en dicha asignatura, ya sea, por ser percibida como una disciplina difícil o por la poca atención que se le da.

Sin embargo, generar aprendizajes en los estudiantes resulta un desafío para algunos docentes, pues, se presentan problemas de aprendizajes, distracciones y desinterés, que deben ser superadas a través de la forma de impartir la clase. Esto sucede en la mayoría de asignaturas que promociona el Bachillerato General Unificado (BGU) de Ecuador. Morales et al. (2015), en su investigación mencionan que los alumnos tienden a tener problemas en la asignatura de física, porque consideran que tales contenidos son complicados y tienen una parte abstracta que los hace aún más difíciles. Asimismo, se incluyen la aplicación de fórmulas, el despeje de ecuaciones y la forma de interpretar los resultados para asociarlos con su entorno. Estos problemas hacen que los estudiantes tengan una actitud negativa antes de empezar la asignatura limitando sus capacidades en el transcurso del año lectivo.

La investigación apunta a que los estudiantes se formen como individuos críticos con la aplicación del método, dejando de lado clases mecánicas, en donde el docente resuelve un ejercicio y luego plantea otro con diferentes datos. Sirviendo de apoyo a los docentes de Física, para promover estudiantes con habilidades cognitivas y crear ambientes propicios donde haya una constante participación.

El método Singapur en la enseñanza de la física busca incentivar habilidades que le sean de utilidad a lo largo de su vida. Preparando al estudiante a afrontar los desafíos del siglo XXI, con una iniciativa de solucionar problemas en cualquier tipo de contexto.

Por consiguiente, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo puede aportar el método Singapur para desarrollar el pensamiento crítico en la asignatura de Física? y para responder la misma se ha propuesto 1) Identificar cuáles son los aspectos que se toman en cuenta para la implementación del método Singapur en la asignatura de Física; 2) Describir las habilidades del pensamiento crítico que se fortalecen mediante la implementación del método.



Pensamiento Crítico

Al hablar del pensamiento crítico, Arboleda (2013) lo describe como una tarea mental donde el individuo utiliza estrategias u operaciones frente a situaciones reales o imaginarias. Por lo que pensar, dependerá de la experiencia y del contexto para dar juicios propios desde la perspectiva de cada individuo. Así mismo, Gamboa (2022) menciona que se deben explorar secuencias lógicas y ejercitar la actividad mental, evitando de alguna manera memorizar conceptos, que al fin y al cabo impide a las personas que piensen por sí mismo

El pensamiento crítico de acuerdo a García (2019), se lo puede entender como una actividad reflexiva que analiza los argumentos de los resultados a partir de la veracidad de su contenido. De ahí que, a este tipo de pensamiento también se lo denomina reflexivo, ya que la capacidad de dar un criterio parte del acto de reflexionar. De hecho, Ossa et al. (2017) aluden a la existencia de subprocesos en la actividad del pensamiento reflexivo, que permiten de la misma manera: evaluar, procesar, enjuiciar y aceptar o rechazar información en cualquier contexto.

Entre las principales características García (2019), menciona que el pensamiento crítico no se limita a encontrar soluciones rápidas, sino que implica un proceso de reflexión que capacita al individuo para formar su propio juicio y comprender en profundidad los temas. Otra de las características lo señala Mcknown (1997, como se citó en Castro et al., 2018), que lo describen bajo tres ideas donde el cuestionamiento de las deducciones debe ser válidas y sólidas, debe existir un pensamiento profundo y finalmente se requiere de concentración total.

Además, existen habilidades inherentes que hacen que el pensamiento crítico deba ser el foco en la educación, pues aplicarlo resultaría efectivo por las habilidades cognitivas que alcanzan, tales como: deducir, evaluar, reflexionar, tomar decisiones, resolver problemas y explicar. Es así, que provee de destrezas que pueden ser aplicadas en cualquier contexto, ya sea social o educativo y en efecto se observa las repercusiones que incidirán en el estudiante si este se lo logra conseguir (Gómez, 2015; Facione, 2007; Aznar y Laiton, 2017).

Para fomentar el pensamiento crítico, es fundamental recurrir a técnicas en específico, según Oliveros et al. (2022), uno de los métodos que alcanza este proceso cognitivo es el aprendizaje basado en la resolución de problemas. De esta manera, los aprendizajes y el pensamiento crítico se conectan de



manera efectiva al involucrarse en situaciones hipotéticas que deben ser resueltas, acompañado de un orden secuencial de la dificultad del problema.

El aprendizaje basado en la resolución de problemas parte de la premisa de que los estudiantes van aprendiendo de acuerdo a cómo afrontan nuevos desafíos, en donde, el acompañamiento por parte del docente es necesario para brindar ayuda en las dificultades de encontrar una solución. Así concuerda con lo que mencionan Villalobos et al. (2016), que considera como una metodología que estimula al estudiante y sitúa en un rol activo para el proceso de enseñanza. De modo que, solucionar problemas de varias dificultades motiva a los estudiantes, dando una sensación de satisfacción y no por una recompensa externa sino, por la capacidad autónoma de poder resolver cualquier tipo de problema.

La resolución de problemas como se muestra busca que los aprendizajes se vayan construyendo de forma paulatina en los estudiantes y de allí entra un modelo que se centre a la resolución de problemas, como el método Singapur, que toma el rol de mediador para promover el pensamiento crítico en la asignatura de Física, para que la forma de enseñar sea distinta a como ha sido trabajada con anterioridad.

Método Singapur

El método Singapur es método de enseñanza para la resolución de problemas y según Llamares y Arias (2020) el sistema educativo de Singapur ha ido ganando reputación a nivel mundial debido al excelente desempeño académico en la mayoría de los estudiantes en comparación con el resto de países. Es así que, a partir del método, se enseña a los estudiantes a resolver problemas en cualquier contexto que se presente, permitiendo lograr avances en lo que respecta a la innovación y la habilidad de resolver problemas.

De hecho, Martínez (2007) que citó Mamani (2018) menciona que en las políticas educativas que se promueven, se hacen énfasis en tres lemas: escuelas pensantes, nación que aprende, donde se recalca como los singapurenses le dan prioridad a la educación para que su población se forme intelectualmente como sociedad. Enseña menos y aprende más, es por ello que, se da prioridad en no establecer un currículo donde se establezcan contenidos que deban ser desarrollados en su totalidad. Finalmente, piensa fuera de los moldes, de ahí que los estudiantes y docentes dejen a un lado lo tradicional para enfocarse en lo que realmente debe hacer una institución y es formar personas que sirvan a su comunidad y por ende a su país.



Ahora bien, el método Singapur de acuerdo a Zapatera (2020) se fundamenta en las teorías de aprendizaje de tres investigadores en el ámbito educativo, Jerome Bruner, Zoltan Dienes y Richard Skemp, en el que cada uno aporta en aspectos específicos a las bases del método, para que este funcione de manera óptima en la resolución de problemas.

En lo que concierne a las aportaciones de Jerome Bruner, sus teorías se adaptan en gran parte al método Singapur, así como lo menciona Abarca (2017), una de las tantas contribuciones en la didáctica de la matemática es sobre el currículo en espiral y la aproximación del enfoque concreto, pictórico y abstracto (CPA) al aprendizaje infantil.

En el caso de Zoltan Dienes para que el aprendizaje de las matemáticas pase de ser un proceso tradicional tras la aplicación de algoritmos para la resolución de problemas, propone que el docente para orientar aprendizajes significativos debe considerar dos aspectos importantes; la organización del aula y la variabilidad matemática y perceptual. Esto con la finalidad de enseñar a los estudiantes a aprender por sí mismos, donde el docente deja su rol autoritario y pasa a ser un guía dentro del proceso de enseñanza.

Ahora bien, Richard Skemp defiende que la educación debe partir desde la comprensión relacional, comprensión instrumental y la formación de conceptos. Se plantea que una de las formas para ser alcanzado es a través de la ejecución de ejemplos graduales y enfocados al aprendizaje.

Ahora bien, para recrear en las aulas tal método, hay que tener claridad en lo que respecta a trabajar con el enfoque CPA, ya que, de acuerdo a Cuasapud y Maiguashca (2023) se debe trabajar progresivamente en la estimulación de sentidos tangibles y sensoriales, hasta llegar a la conceptualización abstracta de un problema, promoviendo una organización que implique confianza y la capacidad de poder comunicar a otros a través de la explicación.

Por ello, el método debe darse inicio con el planteamiento de problemas, considerando un enfoque gradual, lo que permite tener en un primer contacto materiales concretos hasta llegar a la asimilación visual. Finalmente, unir lo sensorial a un diagrama o esquema, pasos que son importantes del método, para que el estudiante de paso a la resolución de problemas, a través de procesos matemáticos.



Otro de los aspectos a considerar es el currículo en espiral que de acuerdo a Trujillo (2016), hace una reflexión de cómo funcionan dos posibles secuencias, una donde se puede optar por avanzar todos los contenidos predispuestos por el currículo en un periodo académico, ocasionando que solo se vean temas superficiales y exista frustración respecto a lo académico. Y en la otra posibilidad, al seguir una línea en espiral se hace que se revisen conceptos varias veces y conforme avanzan van subiendo los niveles de complejidad y dificultad, lo que en el estudiante se promovería aprendizajes significativos.

Es así que, el currículo en espiral consiste en la profundización y mejoramiento de temas, a través de la retroalimentación constante, aumentando ligeramente los niveles de complejidad. Es de esta manera que, se parte de conceptos sencillos que en el transcurso del tiempo se asumirán dificultades mayores, fomentando en los estudiantes habilidades, actitudes y conocimientos (Guilar, 2009; Zapata et al., 2009; Martínez, 2016)

Ahora bien, respecto a lo que propone Zoltan Dienes en su teoría de aprendizaje acerca de la variabilidad sistemática, se espera que el alumno pueda enfrentar una variedad de actividades con distintos niveles de dificultad. Por ello que, Zapatera (2020) menciona que en el proceso de aprendizaje un concepto se puede presentar en varias formas, esto con el propósito de mostrar todas las posibles estructuras para la asimilación correspondiente del estudiante, favoreciendo la creatividad y la intuición.

De la misma forma lo concibe Niño et al. (2020) donde “las actividades que se plantean tienen una variación sistemática en el nivel de complejidad. Es decir, se establecen secuencias de actividades en las que se desarrollan estrategias de solución de forma progresiva” (p. 27). De manera que incrementar los niveles de dificultad van a darse de manera lenta, que van a ir entorno a los componentes del currículo y van a tener un impacto en los aprendizajes del estudiante.

Finalmente, para que exista una comprensión es necesario que haya una construcción de conceptos, dado que en el método Singapur se incentiva a la formación de significados y estos son indispensables para la formación intelectual. Es así como lo explica Bueno et al. (2020), donde la generación de conocimientos tiene un rol importante en la enseñanza de la matemática y en cualquier ciencia. Además, Villarraga et al. (2020) mencionan que la construcción de conceptos no puede ser introducida de un momento a otro, sino, hay un proceso por el cual ya existen conocimientos previos y se tratan de conectar con nuevos conocimientos para dar una estructura más formal del concepto.



METODOLOGÍA

En el procedimiento de la presente investigación, se utilizó un enfoque metodológico cualitativo, ya que, se centró únicamente en la recolección de definiciones y criterios de diversos autores para luego ser exploradas de manera detallada y analizar cada categoría conceptual de manera subjetiva.

Se utilizó el tipo de investigación documental con un alcance descriptivo, que se sustenta en la recopilación y esquematización de artículos, libros, tesis, entre otros. El diseño que se adoptó es no experimental, ya que, no se realizó una manipulación de las variables y transversal por el periodo de tiempo en el que se trabajó. Asimismo, la investigación se manejó con un método deductivo, que permitió utilizar premisas generales para llegar a conclusiones específicas de toda la información que fue recolectada, permitiendo que la investigación se encamine a encontrar particularidades que sirvieron de base para la elaboración de la investigación.

Para los dos objetivos específicos de la investigación, se llevó a cabo una revisión documental, que se apoyó de la técnica del fichaje para registrar los datos relevantes de cada documento académico encontrado. Además, para la recolección de información se utilizaron motores de búsqueda como lo es, Scielo, Redalyc, Dialnet y Google Académico. Para los cuales, se emplearon diferentes ecuaciones de búsqueda con operadores booleanos para que la información sea aún más específica, brindando legitimidad a la investigación como, por ejemplo: (Teorías OR sustenta) AND "(método Singapur)", Características OR particularidades "método Singapur", método AND "Singapur, "(método Singapur)" AND características, (Pensamiento crítico) AND (toma de decisiones OR resolución de problemas)", Desarrollo OR fomento OR mejora del pensamiento crítico".

Tal información fue ubicada en una bitácora de búsqueda y a través de criterios de inclusión se tomó en cuenta que su publicación sea de diez años de antigüedad, sin embargo, se han tomado en cuenta algunos documentos que sobrepasan este primer criterio por su nivel de aportación a la investigación. Además, se tomaron en cuenta los documentos académicos que tienen relación con el tema. Al pasar este primer filtro se organizaron los documentos en fichas bibliográficas donde se registraron datos como el autor, año, título del documento, el tipo de fuente y todos los datos necesarios para las respectivas referencias bibliográficas. También, se hizo uso de fichas de contenidos en las que se anotaron las citas textuales y parafraseadas de cada una de las investigaciones recolectadas.



Para identificar cuáles son los aspectos que se toman en cuenta para la implementación del método Singapur en la asignatura de Física se han acogido quince documentos que hablan respecto al tema y se ha utilizado una matriz, que permitió estructurar los datos de manera sistemática con los aspectos principales para la implementación del método Singapur en la física. Pues, la finalidad de este proceso fue el de lograr contrastar los datos obtenidos para determinar cuáles son los aspectos que se deben tomar en cuenta de mayor a menor medida, por lo que, se hizo uso de la estadística para determinar quiénes se repiten con mayor frecuencia.

Del mismo modo, para describir las habilidades del pensamiento crítico que se fortalecen mediante la implementación del método Singapur en la asignatura de Física, se han utilizado los documentos referentes a la primera tabla que hablan respecto al de promover habilidades en la asignatura de matemática, con la finalidad que permitieran inferir que tales habilidades también pueden ser desarrolladas en la disciplina en estudio por tener semejantes rasgos.

RESULTADOS

Tabla 1 Aspectos del Método Singapur

Aspectos	Descripción	Autor/es	Año	Frecuencia
Enfoque CPA	Trabajar progresivamente, con enfoque que va de lo concreto a lo pictórico hasta lo abstracto	Rodríguez Cuasapud y Maiguashca	2011	28%
		Juárez y Aguilar Rivero y Ahumada	2023	
		Zapatera	2018	
			2020	
			2020	
Currículo en Espiral	Los contenidos no se dan en una única oportunidad, se retoman para crear aprendizajes duraderos	Juárez y Aguilar Cumbe y Mullo Turizo et al.	2018	44%
		Tapia y Murillo Mamani	2020	
		Delgado et al.	2018	
		Zapatera	2020	
		Ulloa et. al	2018	
			2020	
			2023	
Variabilidad Sistemática y perceptual	Para la resolución de problemas debe darse varias se deben presentar varias formas para llegar a la solución	Niño et al.	2020	11%
		Rivero y Ahumada	2020	
Construcción de conceptos	La construcción de conceptos no se da en momento a otro es un proceso para dar una definición formal	Espinoza et al. Angulo et al.	2016	17%
		Hernández et al.	2020	
			2020	

Nota. La Tabla muestra la frecuencia de los autores que mencionan los aspectos relevantes del método Singapur.



De acuerdo a los resultados obtenidos los aspectos principales del método Singapur son: el currículo en espiral, el enfoque CPA, la variación sistemática y la construcción de conceptos. Zapatera (2020), hace alusión a un cuarto aspecto que es la comprensión relacional frente a la comprensión instrumental. Pero, dicha comprensión no es más que el constructor de conceptos de manera generalizada, en ambos casos busca un fin, y es que los estudiantes sean capaces de hacer relaciones frente a materiales tangibles para la formación de conceptos.

Además, el enfoque CPA resulta especialmente útil en la enseñanza de conceptos físicos como la fuerza, el movimiento o la energía, que pueden ser difíciles de visualizar y comprender de manera abstracta. Al utilizar materiales manipulativos y representaciones pictóricas, se facilita la conexión entre el mundo físico y las ideas teóricas.

De allí que, esta característica converge con lo mencionado por Cevallos y Mestre (2023), donde la impartición de contenidos en la asignatura de Física referentes a los temas de movimiento y fuerza, deben darse a través de la implementación de recursos didácticos que permitan tener un acercamiento de primera mano sobre los contenidos físicos y apoyarse de simuladores para que se evidencie cómo funciona tal comportamiento y así finalmente, resolver problemas desde la parte abstracta de la matemática.

El currículo en espiral permite abordar los conceptos físicos de manera progresiva y significativa, evitando la sobrecarga cognitiva y facilitando la enseñanza significativa de los estudiantes. Además, esta estrategia promueve la conexión entre diferentes temas y la construcción integrada de la Física.

Asimismo, al trabajarse en una línea espiral se adecua al Currículo Nacional Obligatorio vigente en el Ecuador, ya que, como se señala en el Ministerio de Educación (2016) el currículo permite que los contenidos se den desde un panorama abierto y flexible con el objetivo de que se adecue a cada contexto educativo y así cada institución pueda hacer cambios para priorizar los aprendizajes

La variabilidad sistemática y perceptual es fundamental para desarrollar habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico en los estudiantes. Al enfrentar problemas presentados de diferentes maneras, los estudiantes aprenden a identificar patrones, a generalizar y a aplicar sus conocimientos a nuevas situaciones. Por lo que, en lo que concierne en la física, la variedad de actividades es indispensables para generar aprendizajes en los estudiantes, pues, como lo mencionan Cevallos y



Mestre (2023), los recursos didácticos, las prácticas experimentales, la aplicación de simuladores permite tener una interacción directa con el aprendizaje de los estudiantes. Por esta razón, la aplicación de diferentes actividades formará al individuo y el rol del docente es brindar tales recursos en el proceso educativo.

La construcción de conceptos, finalmente, enfatiza la importancia del papel activo del estudiante en el proceso de aprendizaje. Al participar en la construcción de significados, los estudiantes desarrollan una comprensión más profunda y significativa de los conceptos físicos. Por lo que, en el contexto de la física, Imbert (2022), alude que los contenidos no son dados de un momento a otro si no, el estudiante desde temprana edad va concibiendo experiencias y ya tienen una noción en cuanto a fenómenos físicos que deben adecuarse a un lenguaje de la ciencia en estudio.

Tabla 2

Descripción de las habilidades del pensamiento crítico que se fortalecen al aplicar el método Singapur.

Habilidades	Descripción de las habilidades	Autor/es	Año
Deducir	Inferir aspectos implícitos.	Zapatera Niño	(2020)
	Razonamiento deductivo.	et al. Revelo y	(2020)
	Proceso mental evaluativo.	Yáñez	(2023)
	Inferir posibles conclusiones.		
Evaluar	Evaluar no solo se limita a la recolección de información.	Turizo et al.	(2018)
	No solo se evalúan conocimientos, sino también procesos, valores y actitudes.	Molina y Vélez	(2022)
	Formulación de juicios.		
Reflexionar	Actividad mental.	Delgado et al.,	(2018)
	Similitud con el pensamiento crítico.	Ulloa et al.	
	Proceso cognitivo para evaluar.		(2023)
	Amplia aplicabilidad.		
Resolver problemas	Reformulación del problema.	Turizo et al.	(2018)
	Análisis previo.	Juárez y Aguilar	(2018)
	Razonar intuitivamente.	Delgado et al.	(2018)
	Planteamiento de estrategias para la solución del problema.	Rivero y Ahumada	(2019)
		Llames y Arias.	(2020)
		Tapia y Murillo	(2020)
		Molina y Vélez	(2022)
Tomar decisiones	Selección de alternativas.	Mamani	(2018)
	Involucra las emociones.	Molina y Vélez	(2022)
	Emitir un juicio definitivo.		
	Proponer una postura.		
Explicar	Presentación de argumentos	Cuasapud y	
	Habilidades comunicativas.	Manguashca	(2023)
	Ente sociable		

Nota. En la Tabla se evidencia qué habilidad del pensamiento crítico que se promueve al implementar el método y se describen las habilidades de cada una.



De la Tabla 2 se puede deducir que el método Singapur, promueve todas las habilidades del pensamiento crítico, además, se puede visualizar que algunas se fortalecen más que otras y es el caso de resolver problemas. Por ello, al implementarse el método los estudiantes serán capaces de aplicar estrategias de solución y estar en la capacidad de poder reformular el problema en términos más entendibles.

Ahora bien, los resultados expresados, de la descripción de las habilidades del pensamiento crítico que se fortalecen al implementar el método Singapur en la Matemática, se puede hacer una relación a que estas mismas habilidades también se promoverán en la asignatura de Física por la relación existente de procedimientos abstractos y la manera de resolver problemas en cada una de las disciplinas.

Es en este sentido, que la habilidad de deducir Gil y Flórez (2011) se refieren a que se pueden inferir aspectos implícitos que no están en el texto y es una habilidad que debe ser trabajada constantemente.

De allí Reveló y Yáñez (2023), mencionan que al aplicarse el método Singapur el estudiante va adquiriendo la capacidad de deducción, ya que se promueve la creatividad a la hora de presentar materiales concretos, esquematizaciones y la solución matemática del problema. Tal habilidad es indispensable en la física, para formar su capacidad intuitiva y trabajar en problemas que su nivel de complejidad sea alto e inferir será su mayor aliado a la hora de resolver problemas.

En la habilidad de evaluar de acuerdo a Escobar (2007), señalan que es un proceso por el cual se emite un juicio de forma valorativo ya sean a resultados o los procesos. Mediante el cual, Turizo et al. (2018) y Molina y Vélez (2022), mencionan que con la aplicación del método despiertan en el estudiante su capacidad evaluativa, al recolectar varía información, analizarla y poder emitir un juicio que haya pasado por un proceso cognitivo.

Para la capacidad reflexiva del estudiante, Menéndez (2012), señala que es una actividad de la conciencia donde se analizan cada actividad que ejecuta el individuo de manera intrapersonal, pero como lo menciona Correa et al. (2014), esta habilidad puede ser estimulada por una persona externa, que en el contexto educativo sería el rol del docente. De esta manera, de acuerdo a Delgado et al. (2018) y Ulloa et al. (2023) esta habilidad es promovida a través de presentar una variedad de recursos y dar un espacio para que piensen sobre la actividad desarrollada.

Ahora bien, la habilidad que más se promueve al aplicarse el método Singapur, es la capacidad de resolver problemas, de allí que, se puede hacer alusión a que cada persona enfrenta problemas



constantemente, pero, cada individuo actúa de acuerdo a como puede procesar tal información y en buscar alternativas para dar soluciones de manera eficiente. Por ello, al aplicarse el método Singapur los estudiantes van adquiriendo tal habilidad.

Es en este sentido, que resolver problemas lleva a que los individuos puedan tomar decisiones, que involucra a otra de las habilidades del pensamiento crítico que se promueven al llevarse a cabo el método. Además, en lo que respecta a esta habilidad, Carvajal y Valencia (2016) mencionan que tomar decisiones se ve influenciada por certezas, incertidumbres y emociones. Por ello, promover tal habilidad en la física resultaría beneficioso para que los estudiantes puedan resolver y tomar decisiones de manera efectiva.

Finalmente, la habilidad que se fortalece de acuerdo a Cuasapud y Maiguashca (2023) es la habilidad de explicar, donde Rodríguez y Rodríguez (2016) mencionan que el estudiante puede expresar argumentos tanto orales como escritos, mostrando su postura de lo que entiende. Y se adecua a la enseñanza de la física, donde de acuerdo a lo que señala Fonseca (2020), los estudiantes necesitan una comunicación continúa compartiendo sus ideas con el resto de compañeros. De igual modo, se va promoviendo seguridad para poder participar y tener una comunicación asertiva con el docente, despejando dudas en el mismo momento.

CONCLUSIONES

La implementación del método Singapur en la enseñanza de física, requiere que el docente tenga en cuenta aspectos como: el currículo en espiral, un enfoque CPA, una variabilidad sistemática y la construcción de conceptos, los mismos que le orientan en la flexibilidad de los contenidos y a formar individuos seguros, manteniendo un criterio propio para ser capaces de resolver problemas en su diario vivir.

Los estudiantes al ser partícipes de este método adquieren habilidades como la capacidad de resolver problemas y reflexionar acerca de su propio desenvolvimiento, llevándolos a tener una continua autoevaluación de su rendimiento para fortalecer sus debilidades y aprender de los errores. Además, los orienta a que pueden emitir juicios a partir de razonamientos válidos, como también inferir posibles conclusiones que a través de procesos evaluativos dan como resultado una persona crítica.



La utilización de un modelo gradual para la impartición de contenidos, la diversidad de materiales manipulables y visuales permiten alentar a los estudiantes y docentes a disfrutar del proceso de enseñanza, en donde, no solo se crean aprendizajes significativos, sino, se promueve el pensamiento crítico. Por lo que, la flexibilidad y la constante retroalimentación hace que los contenidos sean interesantes, procurando que la forma de enseñar se adapte de manera eficiente a cada contexto. Finalmente, este método promueve el pensamiento crítico, ya que, se basa principalmente en la resolución de problemas y permite que el individuo reflexione, infiera y tome decisiones estimulando los procesos mentales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abarca, J. (2017). Jerome Seymour Bruner (1915-2016). *Revista de Psicología Lima*, 35(2), 263-275.
- Arboleda, J. (2013). Hacia un nuevo concepto de pensamiento y comprensión. *Boletín Redipe*, 8(24), 6-14.
- Angulo, M., Valdés, E. y Carmenates, O. (2020), La formación de conceptos matemáticos en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática. *Revista Conrado*, 16(74), 298- 305.
- Aznar, I. y Laiton, I. (2017). Desarrollo de Habilidades Básicas de Pensamiento Crítico en el Contexto de la Enseñanza de la Física Universitaria. *Formación Universitaria*, 10(1), 71-78.
- Bueno, R., Naveira, W. y González, W. (2020). Los conceptos matemáticos y sus definiciones para la formación de los ingenieros informáticos para la sociedad. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(6), 444-452.
- Carvajal, G. y Valencia, G. (2016). Toma de decisiones en el aula escolar. *Plumilla Educativa*, 17(1), 69-89.
- Castro, R., Cortazar, D., y Pérez, P. (2018). El pensamiento crítico aplicado en la investigación. *Universidad y sociedad*, 10(1), 336-342.
- Cevallos, E. y Mestre, U. (2023). Estrategia didáctica para el uso del software GeoGebra en el aprendizaje del movimiento y la fuerza en los estudiantes de Bachillerato General Unificado. *Educação Matemática Debate*, 7(13), 1-24.
- Correa, E., Chaubet, P., Collin, S. y Gervaisd, C. (2014). Desafíos metodológicos para el estudio de la reflexión en contexto de formación docente. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 40(1), 71-86.



<http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052014000200005>

- Cuasapud, J. y Maiguashca, M. (2023). El método Singapur como estrategia determinante para el aprendizaje de números fraccionarios en alumnos de educación general básica. *Revista Científica UISRAEL*, 10(3), 205-219. <https://doi.org/10.35290/rcui.v10n3.2023.957>
- Cumbe, A., y Mullo, J. (2020). El Método Singapur para el desarrollo de destrezas de estadística y probabilidad en estudiantes de noveno año de Educación General Básica. *Mamakuna*, (13), 9–17.
- Delgado, M., Mayta, E. y Alfaro, M. (2018). Efectividad del “método singapur” en la resolución de problemas matemáticos en estudiantes del tercer grado de primaria de una Institución Educativa Privada del Distrito de Villa el Salvador [tesis de doctorado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/13286>
- Escobar, J. (2007). Evaluación de aprendizajes. Un asunto vital en la educación superior. *Revista Lasallista de Investigación*, 4(2), 50-58.
- Espinoza, L., Matus, C., Barbe, J., Fuentes, J., y Márquez, F. (2016). Qué y cuánto aprenden de matemáticas los estudiantes de básica con el Método Singapur: evaluación de impacto y de factores incidentes en el aprendizaje, enfatizando en la brecha de género. *Calidad en la educación*, (45), 90-131.
- Facione, P. (2007). Pensamiento Crítico: ¿Qué es y por qué es importante? Insight Assessment.
- Fonseca, Y., y Castiblanco, O. (2020). Desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo a partir de la enseñanza del sonido. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 1(47). 111-128.
- Gamboa, M. (2022). La enseñanza de las matemáticas y el desarrollo del pensamiento en la Educación Básica. *Revista Dilemas Contemporáneo*, 5(2). <https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i2.3038>
- García, D. (2019). La construcción del pensamiento crítico en el aula de geografía escolar. *GeoGraphos*, 10(118), 179-205.
- Gil, L. y Flórez, R. (2011). Desarrollo de habilidades de pensamiento inferencial y comprensión de lectura en niños de tres a seis años. *Panorama*, 5(9), 103-125.
- Gómez, A. (2015). Diseño, aplicación y evaluación de un programa educativo basado en la competencia científica para el desarrollo del pensamiento crítico en alumnos de Educación Secundaria [Tesis



- de doctorado, Universidad Autónoma de Madrid]. <http://hdl.handle.net/10486/668574>
- Guilar, M. (2009). Las ideas de Bruner: De la revolución cognitiva a la revolución cultural. *Educere*, 13(44), 235-241.
- Hernández, R., Carreño, W. y González, W. (2020). Los conceptos matemáticos y sus definiciones para la formación de los ingenieros informáticos para la sociedad. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(6), 444-452.
- Imbert, I. (2022). Efecto de las simulaciones de fuerza y movimiento en el aprendizaje de la Física Básica. *Latin-American Journal of Physics Education*, 16(1), 1312-1318.
- Juárez, M., Aguilar, M. (2018). El método Singapur, propuesta para mejorar el aprendizaje de las matemáticas en primaria. *Revista de didáctica de las matemáticas*, 98, 75-86.
- Llamares, J. y Arias, A. (2020). Enseñanza de las matemáticas en invariantes desde la revisión sistemática. *Perfiles educativos*, 44(176), 119-132.
<https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2022.176.57947>
- Mamani, E. (2018). Eficacia del método singapur para mejorar las competencias matemáticas de los estudiantes del primer grado de educación primaria de la Institución educativa Bellavista del Distrito de Juliaca [tesis de doctorado, Universidad Nacional de San Agustín].
<https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/30d93444-da92-44fe-8a55-7c5bba88e077/content>
- Martínez, A. (2016). Democracia y Educación en el siglo XXI. La obra de John Dewey 100 años después. XVI Congreso Nacional y VII Congreso Iberoamericano de Pedagogía Sociedad Española de Pedagogía.
- Menéndez, R. (2012). El concepto metodológico de reflexión en Husserl y en Ricoeur. *Investigaciones Fenomenológicas*, (9), 249-268.
- Ministerio de Educación (2016). Matemática. Currículo de EGB y BGU. Ministerio de Educación de Ecuador.
- Molina, J. y Vélez, J. (2022). Implementación metodológica basada en el uso de los principios del método Singapur en el área de las Ciencias Naturales para la educación en línea. *Polo del conocimiento*, 7(1), 237-351.



- Morales, L. M., Mazzitelli, C. A., y Olivera, A. D. C. (2015). La enseñanza y el aprendizaje de la Física y de la Química en el nivel secundario desde la opinión de estudiantes. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, 10(2), 11-19.
- Niño, J., López, D., Mora, E., Torres, M., y Fernández, H. (2020). Método Singapur aplicado a la enseñanza de operaciones básicas con números fraccionarios en estudiantes de grado octavo. *Pensamiento y Acción*, (29), 21-39.
- Oliveros, C., Borges, R., Rodríguez, P., y Zambrano, V. (2022). Desarrollo del pensamiento crítico: Metodología para fomentar el aprendizaje en ingeniería. *Revista de ciencias sociales*, 28(4), 512-530.
- Ossa, C., Palma, M., Lagos, N., Quintana, I. y Díaz, C. (2017). Análisis de instrumentos de medición del pensamiento crítico. *Ciencias Psicológicas*, 11(1), 19-28.
- Reveló, S. y Yáñez, N. (2023). Material concreto y su importancia en el fortalecimiento de la matemática: una revisión documental. *Revista de Investigación Educativa y Deportiva*, 2(4), 69-87. <https://doi.org/10.56200/mried.v2i4.5304>
- Rivero, J., Ahumada, F. (2019). El método Singapur. Una estrategia para favorecer las competencias matemáticas en niños de educación primaria. *Educando para educar*, (37), 51-69.
- Rodríguez, J. y Rodríguez, E. (2016). Fomento del desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de grado décimo desde situaciones cotidianas en la asignatura de Filosofía. *Revista Educación y humanismo*, 18(31), 343-357. <https://doi.org/10.17081/eduhum.18.31.1383>
- Rodríguez, S. (2011) El método de enseñanza de matemáticas Singapur: “Pensar sin límites”. *Revista Pandora Brazil*. (27), 1-3
- Tapia, R. y Murillo, J. M. (2020). El método Singapur: sus alcances para el aprendizaje de las matemáticas. *Revista muro de la investigación*, 5(2), 13-24.
<https://doi.org/10.17162/rmi.v5i2.1322>
- Trujillo, F. (2016). El diseño de proyectos y el currículo. *Cuadernos de Pedagogía*, (472), 1-3.)
- Turizo, L., Carreño, C. y Crissien, T. (2018). El Método Singapur: reflexión sobre el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. *Pensamiento americano*, 12(23), 183-199.
<https://doi.org/10.21803/pensam.v12i22.255>



Ulloa, J., Arteaga, M., Arteaga, F., Martínez, S., Solórzano, M. y Moreira, J. (2023). El método singapur en el desarrollo del aprendizaje de las matemáticas en el nivel de Educación Básica. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(5), 1010–1019.

<https://doi.org/10.56712/latam.v4i5.1373>

Villalobos V., Ávila, J., y Olivares, S. (2016). Aprendizaje basado en problemas y el pensamiento crítico en secundaria. *Revista mexicana de investigación educativa*, 21(69), 557-581.

Villarraga, B., Rojas O. y Sigarreta, J. (2020). Metodología para la formación de conceptos asociados con las funciones de variable compleja. *Revista espacios*, 41(6), 24-35.

Zapata, M., Ocampo, A. y Giraldo, G. (2009). Representación del conocimiento en currículo mediante esquemas preconceptuales. *Pedagogía y Saberes*. (31), 78-88.

Zapatera, A. (2020). El método Singapur para el aprendizaje de las matemáticas. Enfoque y concreción de un estilo de aprendizaje. *Revista de Psicología*. (2), 263-274.

<https://doi.org/10.17060/ijodaep.2020.n2.v1.1980>

